

1994.



**TUDO-  
MÁNYOS  
KÖZLE-  
MÉNYEK**

**17.**



---




---

KERTÉSZETI ÉS ÉLELMISZERIPARI EGYETEM  
ÉLELMISZERIPARI FŐISKOLAI KAR, SZEGED

**TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK**  
**17. szám**

Szeged, 1994.

---



---



## BEVEZETŐ

*Az Élelmiszeripari Főiskolai Kar 1994. évi tudományos tevékenységéről számot adó, a "Főiskolai Tudományos Közlemények" 17. sorszámozott kiadványával felújítja az elmúlt évtizedekben kialakult hagyományos gyakorlatot, amely lehetőséget biztosít a Kar oktatóinak a kutató-fejlesztő, szaktanácsadó munkában elért eredményeik, esetenként részeredményeik közlésére.*

*Az Egyetem által kiírt belső pályázatokon elnyert közel 3 millió forint K+F támogatás felhasználásának tudományos értékű számadása volt elsősorban a célunk ezzel, a hangsúlyozottan nem lektorált kiadvánnyal.*

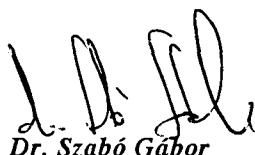
*Nem titkolt szándékunk volt továbbá, hogy a szerzők, a kutatásban résztvevők egyúttal bizonyítsák a kutatási feladatok tudományos igényességű, módszeres megoldására való alkalmasságukat és innovatív készségüket, az elfogadható szakírói tudást, a tevékenységi területükhöz kapcsolódó műszaki fejlesztés időszerű kérdéseinek átfogó ismeretét.*

*A rövid kutatási év természetesen nem teszi lehetővé a teljes értékű kutatást, de reméljük, hogy a közleményekből kitűnik az előzőekben megfogalmazott igényes, tudományos színvonalú elméleti, valamint az ipari megvalósításra koncentráló, gyakorlati problémákkal foglalkozó Kari K+F tevékenység.*

*Bízunk benne, hogy a közleményekkel mind a tudományos közélet, mind a gyakorlati szakemberek érdeklődését felkeltjük a Karon folyó kutató-fejlesztő-szaktanácsadó műhelymunka iránt.*

*Ebben a reményben bocsátjuk útjára a megújult kiadványunkat.*

*Szeged, 1994. november hó*



**Dr. Szabó Gábor**  
tudományos főigazgató helyettes

## TARTALOMJEGYZÉK

<i>Dinya, L.: A vállalati információs management kihívásai</i> <i>Chalanges in the information management of a company</i> .....	1
<i>Szabó, G., Rajkó, R., Kovács, E., Papp, T., Hotya, Zs.: Mikrohullámú termikus kezelés hatása a szójabab minőségére</i> <i>The effect of the microwave heating treatment on the quality of soyabean</i> .....	12
<i>Szabó, G.: A mikrohullámú melegítés hőtranszport modelljének kidolgozása dimenzió analízissel</i> <i>Development of heat transfer model for microwave heating by dimensional anlysis</i> .....	23
<i>Gyöngyösi, J., Szabó, G., Szarvas T.: Légbefúvásos injektoros baromfiforrázó</i> <i>Poultry infuser with injector and air blow in</i> .....	31
<i>Gyöngyösi, J., Jankó, J.: Objektív baromfuminősítő rendszer a feldolgozóvonalon</i> <i>Objective poultry grading system on the processing line</i> .....	37
<i>Rajkó, R.: Lineáris és linearizált függvénykapcsolatok kiértékelése</i> <i>Evaluation of linear and linearized functional relationships</i> .....	44
<i>Hodúr, C., Papp, T.: Ultraszűrés vizsgálata homoki borok esetében</i> <i>Examination of wine clarification by ultrafiltration</i> .....	53
<i>Kigyóssy, Zs., Eszes, F., Balga, Z.: Füstölő-főző berendezés vizsgálata</i> <i>Investigation of hot-smoking and cooking chamber</i> .....	60
<i>Sárosi, H., Papp, T., Hotya, Zs.: Rotációs filmbepárló teljesítménynövelése</i> <i>Capacity increase with rotary film evaporating</i> .....	69
<i>Sárosi, H., Sárosi, P.A., Papp, T.: Hulladék toll és sörte emészthetőségének növelése</i> <i>Increase in digestibility of waste feather and bristle</i> .....	77
<i>Forgács, E., Korányi, M., Szabó, G.: Tisztítási technológia eljárás-paramétereinek optimalizációs lehetőségei</i> <i>Optimating possibilities of the procedure-parameters of cleaning technologies</i> .....	85

<b>Kovács, E.: Szénhidrát frakciók hatása a borsó alapú szárastészta minőségére</b>	
<i>Influence of carbohydrates fractions on the quality of macaroni doughs from peas.....</i>	<i>94</i>
<b>Török, E., Kovács, E.: Hüvelyes alapú szárastészta diétás rost komponenseinek vizsgálata</b>	
<i>The dietary fiber components of legume flour basis macaroni doughs.....</i>	<i>102</i>
<b>Fenyvessy, J., Bara, O., Csanádi, J.: Laktózhidrolízis tejtermékekben</b>	
<i>Hydrolyse of lactose in milk products .....</i>	<i>109</i>
<b>Patkós, E., Fehér, L.: Technológiai paraméterek hatása a vörösrúk minőségére</b>	
<i>The effect of technological parameters on the quality meat-products.....</i>	<i>121</i>
<b>Kispéter, J., Kiss, L.: Termolumineszcencia módszer alkalmazása élelmiszeripari adalékanyagok besugárzottságának vizsgálatánál</b>	
<i>The application of thermoluminescence method for investigating Irradiation of food-industrial ingredients .....</i>	<i>130</i>
<b>Bajusz, K.K., Halász, F.M., Záhonyi R.P., Kispéter, J.: Teljes tojáspor besugárzottságának vizsgálata</b>	
<i>Investigation of the irradiation of whole egg powder .....</i>	<i>136</i>
<b>Varga, L.: Élelmiszerszínezékek kimutatása spektrofotometrián</b>	
<i>Detection of food colouring matters by spectrophotometry.....</i>	<i>142</i>
<b>Gyeviki, J., Fabulya, Z.: Pneumatikus pozicionáló hajtás megalósítása hagyományos elemekkel</b>	
<i>Pneumatic position drive system with on-off valves .....</i>	<i>148</i>
<b>Nagy, M., Nagy, E., Heves, Cs.: Számítógéppel támogatott oktatás az informatikai képzésben</b>	
<i>Computer aided instruction in informatics .....</i>	<i>158</i>
<b>Matúz, J., Tanács, L., Petróczi, I., Gerő, L.: Herbicid kezelések hatnak-e az őszi búzafajták fehérje tartalmára és sütőipari tulajdonságaira?</b>	
<i>Have herbicides any effect on the protein content and bread quality of winter wheats?.....</i>	<i>166</i>
<b>Kiss, M.: Marketing-orientáció a magyar élelmiszeriparban</b>	
<i>Market orientation in the hungarian food industry .....</i>	<i>173</i>
<b>Gősi, J.: Kormányzati politika és piac a magyar élelmiszergazdaságban</b>	
<i>Government policy and market in the hungarian food economy.....</i>	<i>181</i>

<i>Véha, A.: Terménydarálás üzemtani és granulometriai vizsgálata</i>	
<i>Running and granulometric investigation of grain grinding .....</i>	<i>185</i>
<i>Véha, A., Gyimes, E.: A búzakondicionálás lisztgyártásra gyakorolt hatásának vizsgálata</i>	
<i>Investigation on the effect of wheat conditioning on the flour production .....</i>	<i>194</i>
<i>Fehér, L., Molnár, J., Földeák, S., Csécsi, K., Bucsi, I., Berek, I.: Trichoderma–ellenes vegyületek keresése</i>	
<i>Screening chemical compounds against Trichoderma Straings .....</i>	<i>205</i>



# *A VÁLLALATI INFORMÁCIÓS MANAGEMENT KIHÍVÁSAI*

*DINYA LÁSZLÓ*

*Vállalkozásszervezési és Ökonómia Tanszék*

## **ÖSSZEFOGLALÓ**

*A magyar gazdaság, ezen belül az élelmiszergazdaság kihívásai közül talán a legnagyobb, ami a vállalati vezetés (management) jelenlegi, illetve hagyományos gyakorlatát éri. A management gyakorlatának radikális megújulása nélkül értelmetlen beszélni a versenyképességről, az élelmiszergazdaság kitörési lehetőségeiről, innovációról. A korszerű management módszerek hazai élelmiszeripari alkalmazásának, bevezetésének kutatása azért időszerűbb mint valaha, és fontosságát tekintve sok más területet megelőz.*

*A vállalati vezetés területén belül különösen nagy problémák vannak az információs managementtel kapcsolatosan. A közleményben áttekintjük az információs management legfontosabb hazai problémáit. Egy élelmiszeripari nagyvállalat kapcsán rámutatunk a helyzet konkrét összetevőire. A legfrissebb nemzetközi tapasztalatok és a hazai helyzet szembeállításával kísérletet teszünk a legfontosabb feladatok megfogalmazására, illetőleg az előttünk álló fenyegetések és lehetőségek áttekintésére.*

## **1. BEVEZETÉS**

*Amikor megcélozzuk Nyugat-Európát, mint kikötőt, ahová gazdaságunkat belátható időn belül el szeretnénk kormányozni, akkor részben világosan kell látnunk jelenlegi helyzetünket (erősségeinket és gyengeségeinket), másrészt tudnunk kell, hogy a csatlakozás helyén mi vár ránk (lehetőségek és fenyegetések). Fokozottan érvényes ez a hazai élelmiszeriparra, hiszen nagy valószínűséggel a húzóágazat szerepe vár rá (ha a gazdaságpolitika is úgy akarja), és mint ilyen, az elsők között kénytelen szembesülni a csatlakozás nyomán várható kihívásokkal. Élelmiszeripari vállalatok átvilágítási tapasztalatai mutatják [4], hogy műszaki háttér, technológiai színvonal, termékminőség és választék szempontjából legjobb vállalataink sokszor egyáltalán nem, vagy csak kevésbé maradnak el nyugati versenytársaiktól. A fő probléma az, hogy a verseny súlypontja egyre inkább áthelyeződik Nyugaton a vállalatok rugalmasságára, ami a gyors környezeti változásokra (piaci igények,*

gazdaságpolitikai intézkedések, technológiai változások) kellő időben és megfelelő irányban történő reakciókat jelent. Ennek fő garanciái:

- ❑ a korszerű vállalati információs management,
- ❑ a gyors, megalapozott döntésekre képes döntési mechanizmus,
- ❑ a minőség kitüntetett szerepe a vállalati kultúrában,
- ❑ és a mindezeket jól szolgáló emberi tényező.

A már említett vállalati átvilágításoknál a vizsgált hazai vállalatok erősségeinek, gyengeségeinek megítélése nyugati vállalati minták alapján történt (ez szolgált viszonyítási alapként, ha már deklaráltan is potenciális versenytársként jöhetnek szóba). És a kép egységesen azt mutatja, hogy éppen a vállalati rugalmasságot garantáló területek fő gyengeségeink. Ha valaminek, akkor az időnek, az információnak, a minőségnek és az emberi tényezőnek a prioritása alacsony nemcsak az élelmiszeripari vállalati körben, de nagyjából az egész hazai vállalati (sőt intézményi) szférában. Mi még a régi szlogen bővületében gondolkodunk: „A nagy halak megeszik a kicsiket!”, míg a fejlett gazdaságban ez már így szól: „A gyors halak megeszik a lassúakat!” Az élelmiszeripar átalakítását segíteni kívánó kutató–fejlesztő tevékenységben nagy hibát követnénk el, ha a gyártás– és gyártmányfejlesztés mellett megelégedünk a vállalatvezetési (management) eszköztár és szemléletmód továbbfejlesztéséről.

Évek óta szisztematikusan végzett ilyen irányú kutatómunkánk során a vállalati management különféle területeit vesszük sorra, és a korszerű vezetéstudomány módszereit alkalmazva [6]:

- ❑ feltárjuk a jelenlegi hazai helyzet problémáit (diagnózis, átvilágítás),
- ❑ rendszerezünk az egyes területeken külföldön és itthon eddig ismert eredményeket, alkalmazott eljárásokat,
- ❑ teszünk javaslatot a szükséges továbblépés irányára,
- ❑ tesszük közkinccsé eredményeinket változatos formában (szaktanácsadás, oktatás, publikálás).

Ezúttal az információs management (továbbiakban az angol nyelvű eredeti elterjedt szóhasználat, az „Information Resource Management” rövidítésével – IRM – élünk), területén szükséges lépéseket megalapozni kívánó kutatómunkánk eredményeiről, és javaslatainkról számolunk be. A téma fontosságát a fentiek aláhúzzák, és még egy tényező nyomatékostítja: a felsorolt gyengeségek (információ–idő–minőség–emberi tényező alacsony prioritása) tompítása gyakorlatilag egymással szorosan összefügg. A korszerű vállalati IRM egyik fő célja éppen a naprakész (gyors) információ, a vállalati minőségbiztosítási rendszer (TQM) megvalósításához nélkülözhetetlen az újabban napirendre került IRM korszerűsítése, és mindez a vállalati kultúra (az emberi tényező) radikális átalakítását is feltételezi (maga után vonja).

## 2. STRATÉGIAI KIHÍVÁSOK

*A vállalati IRM több szempontból is a stratégiai kihívások kereszttüzében áll:*

- az alapját jelentő ún. információs technológia önmagában is jelentős változáson megy át. Az információkezelés eddigi technokrata jellegű felfogásáról ugyanis át kell állni az emberi tényezőre épülő megközelítésre. A klasszikus „hardware+software” mellé (elé?) ugyanis felzárkózik az ún. „people-ware”, vagyis a kezelő-felhasználó-működtető személyek a tudásukkal egyetemben. Az új felfogás szerint az információs technológia a HW+SW+PW hármas kölcsönhatásban lévő, elválaszthatatlan együttesét jelenti, annak minden következményeivel [7].
- Az IRM-re nem kisebb szerep hárul, mint átvenni (átvezényelni) a vállalat(ok)at az anyagi termelésre épülő gazdaságból az információs gazdaságba. Néhány jellemző tény [2]:
  - ◆ a fejlett gazdaságban az információ előállítása, feldolgozása, terítése a legtöbb vállalat jellemző tevékenységévé válik (vállalati átlagban a bérjellegű költségek megoszlása: 20 %-a termelésben, 80 % az információ kezelésével kapcsolatban merül fel!)/[7]
  - ◆ Az információ áruvá vált (költségekkel jár a beszerzése-kezelése-értékesítése, de bevételt hozhat az értékesítése – bármely vállalat számára).
  - ◆ Az információ meghatározó gazdasági erőforrás (egyenrangú a klasszikus erőforrásokkal – ember, tőke, eszközök –, az erőforrások egymás közti helyettesíthetősége rá is érvényes).
  - ◆ Nagy különbsége a többi erőforrástól, hogy korlátlanul bővíthető (ez nagy lehetőség egyúttal az egyéb erőforrásokban szűkölködők részére!)
  - ◆ Az információs gazdaságban az információ a verseny sikertényezőjévé emelkedik („nem intenzívebben, hanem okosabban kell dolgozni!”), vagyis egyre inkább a vállalatok információ orientáltságán múlik az eredményességük!
- Ugyanakkor a vállalatok szembekerülnek a globalizáció által támasztott kihívásokkal, amelyeknek megfelelni újfent csak korszerű IRM-re támaszkodva lehet. A globalizáció azt jelenti, hogy a világ különböző részei közötti korlátok leomlanak, és „globális faluvá” válunk, ahol mindenki elérhető, megismerhető, és egymásra utalt. Leomlanak:

- ♦ a természetes korlátok (távolság)
- ♦ a politikai korlátok
- ♦ piaci korlátok
- ♦ információáramlás korlátai.

Ennek következményei:

- ♦ homogenizálódnak a fogyasztási szokások (pl. korábban csak helyileg jellemző élelmiszerek fogyasztása világszerte szokássá válik),
- ♦ ugyanakkor differenciálódnak is a fogyasztási szokások (az előbbi tendencia miatt a lokális választék bővül),
- ♦ az információs hálózatok éppúgy részévé válnak mindennapi életünknek (és a vállalati tevékenységnek), mint ma az elektromos hálózat (vagy korábban az úthálózatok). Az információ ugyanúgy közfogyasztási cikké válik, mint a villanyáram: egy számítógép (megfelelő szoftverrel) és egy telefonvonal birtokában bárki bármilyen információhoz hozzájuthat – ha megfizeti,
- ♦ az információátvitel és tárolás a papírról áttér az elektronikus formára (E-mail).

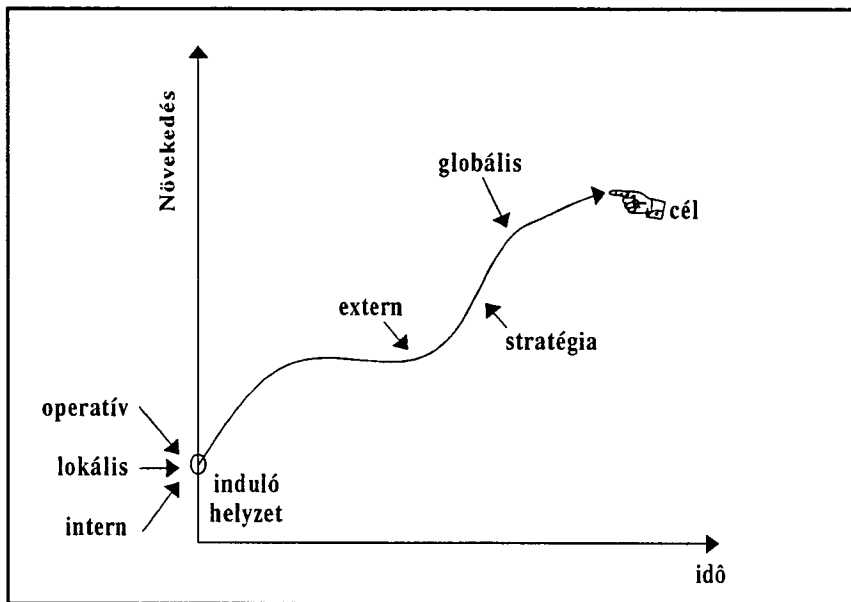
Mindezek a stratégiai kihívások főként azoknak a vállalatoknak a körében kell, hogy tudatosuljanak, amelyek stratégiai távlatban gondolkodnak [1,2]. Az 1. ábra próbál erre magyarázatot adni. Amíg egy vállalat (vállalkozás) méreténél fogva limitált hatókörű (helyi piac, kis méret), addig információigénye elsősorban:

- ❑ operatív (a jelen időpontra, és rövid távra vonatkozó információk)
- ❑ lokális (az érdekeltségi területére koncentrálódik)
- ❑ intern (főként belső forrásból származó, a saját helyzetének tisztánlátását célzó információk).

De ha a vállalat hosszabb távon növekedni kíván, érdekszféráját tágítani akarja (országos, vagy akár nemzetközi piacok), vagy már eleve ilyen vállalat – akkor információigényében megjelenik a:

- ❑ stratégiai (a környezet jövőbeli, várható változásaitól tájékoztató)
- ❑ globális (a helyi szituáción túl nagyobb összefüggéseket és tartalmazó)
- ❑ extern (a környezetre koncentrálódó)

információ is, sőt egyre inkább ezirányú igénye dominál.



1. ábra

*Az információigény összefüggése a stratégiai tervezéssel*

A stratégiával rendelkező vállalat értelemszerűen hatékony stratégiai tervezési rendszerrel kell, hogy rendelkezzen [5], amelynek egyik alapvető jellemzője a tervezés folyamatossága. Ez lényegében az ún. SWOT-elemzés időről-időre történő megismétlésén alapul, amelynek révén a belső (erőségek-gyengeségek, azaz S-W) és külső (lehetőségek-fenyegetések, azaz O-T), változások követhetők. Mindez folyamatos információgyűjtést-feldolgozást-tárolást igényel – vagyis alapja a korszerű vállalati információs management. Az információs management tehát nem kampány, hanem a stratégiai tervezéshez hasonlóan a napi management szerves része, sőt – mint azt már kifejtettük – a versenyelőny (vagy versenyhátrány!) egyik döntő összetevője.

Vállalatvezetési szemléletünk – tisztelet a kevés kivételnek – a fentieknek alig van tudatában. Pedig visszafordíthatatlan globális változásról van szó, amely előtt az országhatár sem akadály, különösen nem, ha gazdasági értelemben éppen az elüntetésén fáradozunk. Vállalatvezetői szinten nem felkészülni erre annyit jelent, mint lemaradni a XXI. századba vivő gyorsvonatról, és elindulni jobbik esetben egy pusztai rezervátum, rosszabb esetben a megszűnés felé.

### 3. AZ IRM KORSZERŰSÍTÉSI FELADATAI

Az információkezelés területén jelentkező stratégiai kihívások áttekintéséből – amellyel szükségszerűen valamennyi magyar élelmiszeripari vállalat kénytelen számolni, ha hosszú távon létezni akar – adódik a kérdés: milyen lépéseket kell megtennünk az IRM korszerűsítése terén? Először az IRM helyét kell részletesen felmérni, mert tapasztalataink szerint színvonala vállalatonként igen változó. Ennek érzékeltetésére közreadjuk néhány főbb jellemzőjét egy konkrét vállalati IRM-átvilágításnak, amely főként metodikai szempontból érdekes (tekintve, hogy egyetlen vállalat adatait tartalmazza). De mert az adott vállalat igen reprezentatív képviselője a magyar élelmiszeriparnak nyugodtan kijelenthető, hogy a vállalatok többségében az IRM-helyzete hasonló, vagy ennél csak gyengébb lehet. Ettől függetlenül nem általánosítunk, csak a tényekre szorítkozunk.

#### 3.1 Megállapítások az IRM-helyzetéről

A vizsgált vállalat nevének mellőzését kérte. Az IRM-átvilágítás kitért a személyi, tárgyi, szervezeti feltételekre, és külön téma volt a vezetői információs rendszer működése. Ez utóbbi kapcsán egyebek között kérdőíves felmérést végeztünk a vezetés mindhárom szintjén (felső-közép-alsószintű menedzserek, összesen 29 fő) kiválasztott vezetők körében. Részt az információs rendszer működésére vonatkozó jellemzőket (1...5) közötti pontozással értékelni (2. ábra), részint a külső információk fontosságát, a hozzájutás szervezetségét kellett becsléssel minősíteni (3. ábra). Ez utóbbi a stratégiai vezetés miatt különösen érdekes, és nálunk igen elhanyagolt terület. A számszerű válaszok állagát látjuk az ábrákon (a szórás, és egyéb statisztikai jellemzők értékelése ugyancsak tanulságos, de helyhiány miatt el kell tekintenünk tőle). A módszert mi dolgoztuk ki, bármely hasonló vizsgálatnál alkalmazható. Mint minden kérdőíves felmérésnél, a válaszok szubjektivitása itt sem küszöbölhető ki, de az adott vállalat vezetése számára mégis igen értékes az így összesíthető információ. Összességében a kérdezettek a közepesnél elégedettebbek a vezetői információs rendszer (VIR) működésével, különösen a szolgáltatott információk pontosságával, és terítésével (számítógépes hálózat működik!). Legkevésbé a jövőre vonatkozó információkkal, a feldolgozottsággal, és a szükséges részletezettséggel voltak elégedettek. A külső információk szerepénél némi meglepetés, hogy a vezetők munkájában csaknem egyformán fontos a külső-belső információ, és különösen érdekes, hogy ennek ellenére az említett számítógépes hálózatban tárolt információ kb. 90 %-a belső eredetű (látható, hogy a szükséges külső információ – 44 % – kis hányada – 23,3 %-a jut el a vezetői információs rendszer révén a menedzserekhez, ami csak mintegy 10 %-a az összes információnak). A külső információk között kifejezetten nagy lenne az igény a szabályzók, és a piaci helyzet vonatkozásában. Tapasztalataink szerint [4] ennek a kiragadott esetnek a jellemzői visszaköszönnek az egész vállalati körben, sőt – számítógépes hálózatok és külső adatbázisokhoz való kapcsolat hiányában – még az információk gyorsaságával (2., 4. kérdések), pontosságával (3. kérdés), szervezetségével (6., 10. kérdés) is komoly problémák vannak.

## ADATLAP

*Valamennyi értékelési szempontot minősítsen (1...5) közötti osztályozással aszerint, hogy az információs rendszer mennyire elégíti ki az igényt saját tapasztalata szerint (5=kiváló, 4=jó, 3=közepes, 2=elégséges, 1=gyenge)*

1. Mindenki a munkakörének megfelelő jellegű információt kapja meg	3,78
2. Mindenki a megfelelő részletességgel és időpontban kapja meg az információt	2,22
3. Pontos adatokat szolgáltat	4,11
4. Időszerű adatokat szolgáltat	3,56
5. Az információt kellőképpen feldolgozva és elemezve szolgáltatja	3,11
6. Biztosítja az időbeli összehasonlíthatóságot az információszoolgáltatás egységes rendszere	3,67
7. Tartalmazza a szükséges előrejelzéseket, jövőbeli tendenciákat is	2,78
8. Az információs rendszer költséghatékony költségei arányban állnak használhatóságával	3,22
9. Szolgáltatja a szükséges mennyiségű, részletességű külső információt	3,11
10. Az információs rendszer működésének szervezettsége, személyi és tárgyi feltételei megfelelők	3,44

---

/3,41/

2. ábra:

A vezetői információs rendszer értékelése

## ADATLAP

Valamennyi kérdésnél értelemszerű válaszokat kérnénk

1. Munkakörének megnevezése: \_\_\_\_\_

2. A munkakör ellátásához szükséges információ becsült megoszlása

– belső (vállalati) információ	56,1 %
– külső (vállalaton kívüli) információ	43,9 %
Összesen:	100,0 %

3. A munkájához szükséges külső információ jelleg szerinti becsült megoszlása és az információ típusonként milyen forrás(ok)ból származik:

	%	Forrás
– gazdaságpolitikai (szabályozók) jogszabályok, stb.)	34,6	
– piaci (fogyasztói igények, konkurencia, piaci lehetőségek, stb.)	26,3	
– innováció (új termékek, műszaki, technológiai, szabadalmak, stb.)	12,2	
– személyzeti (továbbképzések, tanácskozások lehetősége, munkaerőpiac, stb.)	10,6	
– pénzügyi (pénzforrások, tranzakciók lehetősége, stb.)	12,8	
– egyéb	3,5	
Összesen:	100,0 %	

4. Milyen úton jut el Önhöz a szükséges külső információ (megoszlása)

– saját utánajárással szerzi be:	27,2 %
– rendszeresen küldik, kívülről Önnek:	22,2 %
– esetlegesen jut hozzá:	20,6 %
– vállalaton belül juttatják el Önhöz	23,3 %
– egyéb	6,7 %

Összesen: 100,0 %

3. ábra:  
A külső információk szerepe



### 3.2 Az IRM fejlesztésének kérdései

Az IRM fontosságát és jelenlegi hazai helyzetének főbb problémáit érzékeltetve a fejlesztés szükségessége nehezen vitatható. Két fő kérdést kell megválaszolni:

- hogyan építhető ki korszerű vállalati IRM?
- hogyan működtethető ez a kiépítés után?

A kiépítés elveinek rögzítése előtt tisztán kell látnunk, hogy az IRM megvalósítása, akárcsak a TQM (=teljeskörű minőségbiztosítás), a vállalati kultúra megváltoztatását is igényli. Ez pedig viszonylag lassú, fokozatos folyamat, amelyet külső tanácsadóval célszerű támogatni. Ezt is figyelembevéve megvalósítási elvei a következők [1]:

#### [1/ Felülről indíts!

A felsővezetés (főleg az 1. számú vezető) azonosulása, elkötelezettsége nélkül az IRM kiépítése halálra van ítéelve.

#### [2/ Első az oktatás!

Mielőtt bármilyen lépés történik a tárgyi fejlesztés terén, a személyi feltételeket kell megteremteni. De két gyakori tévedést kerüljünk el:

- nemcsak a korszerű információs technológia közvetlen üzemelőit, hanem valamennyi potenciális felhasználót be kell vonni a kiképzésbe.
- nemcsak a technikai működtetés tudnivalóit kell elsajátítani, hanem a korszerű IRM elveit is.

#### [3/ A fejlesztés nem öncél!

A korszerű vállalati IRM csak akkor működőképes, ha pontosan felmért valós igényekre alapul, amelyek részben már a fejlesztés eldöntésekor megjelentek, részben pedig éppen a kiképzés során fogalmazódtak meg.

#### [4/ Kiindulás a meglévő rendszerekből!

Minden vállalatnál van valamilyen előzménye (már elért szintje) az IRM-nek (tárgyi eszközök, személyi tudás, felhasználói rutin). Ez a kiindulási alap, amelyre tovább építhetünk (és nem amelyet ki kell dobni).

#### [5/ Stratégia nélkül keveset ér!

Mint a stratégiai kihívásoknál láttuk, az IRM a stratégiai terv szolgáloja és a stratégiai célok eléréséhez vezető úton a navigáláshoz nélkülözhetetlen. Ha nincs elképzelés a „hová? hogyan?”-ról, akkor az IRM feladatai is homályosak lesznek.

16/ Egységes rendszert!

*Ez a szokásos hardver-szoftver kikötésen túl még azt is jelenti, hogy a belső-külső információkat egységes rendszerben kell kezelni.*

17/ Az információ áru

*Megfelelő módszerek vannak, amelyek segítenek az információ költsége (ráfordításai) – haszna (eredménye) mérlegelésében. Mint bármely más erőforrás esetében, a költséghatékonyság mérlegelése az információnál is elemi kötelesség. (pl. alternatív beszerzési vagy értékesítési!! csatornák, stb.).*

*A leírtakból világosan kitűnik, hogy az IRM meghonosítása a hazai élelmiszeripari vállalati gyakorlatban nem könnyű feladat, mert nem kisebb igénnyel lép fel a managementtel szemben, mint szemléletváltoztatással, a vezetési (és a vállalati) kultúra átalakításával. Ugyanakkor áttekintve a vállalati szférával szemben e téren várható kihívásokat az is világosan látható: már értelmes alternatíva nincs.*

### FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Dinya L.: Az információs managementről UNIDO tapasztalatok alapján (előadás, Mérnöki Kamara, Budapest, 1994. május 12.)
2. Dinya L.: Információs management in the Hungarian food-industry (előadás, UNIDO Conference on IRM, Seoul, 1993. november 7–13)
3. Dinya L.: Menedzseri ismeretek (Oktatási segédlet, KÉE-ÉFK, Szeged, 1994. p. 1–51).
4. Dinya L.: Stratégiai lehetőségek és kihívások a húsiparban (Húsipar, 1994. 3.szám)
5. Bayer J.: Piac, verseny, stratégia (Vízton KFT, Budapest, 1991).
6. Dinya L.: Korszerű döntéshozókészítő módszerek alkalmazása a mezőgazdasági vállalatokban (Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1987. p. 1–168).
7. Keyes: Infotrends (McGraw-Hill, Inc. New-York/USA, 1993).

## CHALANGES IN THE INFORMATION MANAGEMENT OF A COMPANY

L.DINYA

University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.

### ABSTRACT

*The greatest challenge in the Hungarian economy and within it in the food economy is experienced in the practice of company management or more exactly its traditional way. It is impossible to speak about competitiveness, outbreak possibilities of food economy and innovation without a radical renewal in the practice of management. That is why the research of modern management methods, their adoption and introduction in the Hungarian food industry is the most vital question, and it should enjoy priority to other fields.*

*There are especially grave problems in connection with information management as regards the company management. In the publication we survey the most important problems of the Hungarian information management. The concrete aspects of the situation is put into limelight in a big food industrial company so as to give an example. When comparing the latest international experiences to the Hungarian ones we try to define the most important tasks and to survey the threats and possibilities already of us.*

## MIKROHULLÁMÚ TERMÍKUS KEZELÉS HATÁSA A SZÓJABAB MINŐSÉGÉRE

SZABÓ GÁBOR<sup>1</sup>   RAJKÓ RÓBERT<sup>1</sup>  
KOVÁCS ERZSÉBET<sup>2</sup>   PAPP GÉZÁNÉ<sup>1</sup>   HOTYA LÍVIUSZNÉ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Élelmiszeripari Műveletek és Berendezések Tanszék

<sup>2</sup>Élelmiszerkémia és Analitikai Tanszék

### ÖSSZEFOGLALÓ

*Étkezésre és takarmányozásra egyaránt világszerte legelterjedtebb fehérjehordozók a különböző hüvelyes magvak. Ezekben az anyagokban a fehérjetartalom biológiai szempontból igen kedvező aminosav-összetétellel párosul. Tény azonban, hogy a kedvező fehérje-tartalom és összetétel jelentős mennyiségű káros antinutritív anyag jelenlétével jár együtt. A biológiai hasznosulás növelésére alkalmazott különböző hőkezelési eljárások egyben az antinutritív anyagok szintjének csökkentésére is irányulnak.*

*A közleményben a szerzők beszámolnak arról, hogy a mikrohullámú termikus kezelés ebben az esetben sokkal hatásosabb a hagyományos termikus eljárásokhoz képest. A kísérleteket vákuumozható készülékben hajtották végre és vizsgálták az enzimaktivitás csökkenésének mértékét különböző eljárás paraméterek mellett.*

*Az alkalmazott kísérlettervezési módszerrel jelentősen tudták csökkenteni a kísérletek számát arra vonatkozóan, hogy megtalálják a kezeléshez szükséges optimális feltételeket. Az eredmények kiértékelésére alkalmazott új statisztikai eljárás leírását is közlik.*

## 1. A MIKROHULLÁMÚ HŐKEZELÉS FIZIKAI ALAPJAI

Az élelmiszerek mikrohullámú melegítése végeredményben a mikrohullámú üregrezonátorban kialakuló elektromágneses tér impedanciájához illesztett generátor által lesugárzott energia disszipációjának az eredménye az anyag (dielektrikum) belsejében. Ez magában a termékben azonnali hőmérsékletemelkedést okoz, szemben a hagyományos melegítési műveletekkel, ahol a felülettől a magbelsőbe történő energiatranszport nagy termikus időállandóval rendelkezik, a hőpenetráció lassú.

Az élelmiszerek mikrohullámú melegítése nemcsak azok dielektromos tulajdonságaival hozható összefüggésbe, hanem az elektromos vezetőképesseggel is, amely jellemző a dielektromos melegítésre, valamint a termikus és transzport tulajdonságokra, amelyek befolyásolják a hő, és az anyagátvitelt mind a hagyományos, mind pedig a mikrohullámú melegítés műveleteiben.

Az élelmiszerek nagytöbbsége dielektrikumnak tekinthető. A dielektrikumokban a mikrohullámú tartományú (896, 915, 2450 MHz) elektromágneses erőterben az anyag molekulái polarizálódnak. Mivel a töltések az anyag belsejében nem mozognak szabadon, a molekuláris súrlódás csillapítási jelenséget okoz. Az elektromos tér felépítésekor betáplált energia egy része a tér megszűnésekor nem térül vissza, a különbség - a dielektromos veszteség - hővé alakul.

A hőfejlődés mértéke nagyban függ a kezelt anyag nedvességtartalmától és a vízkötés energiaszintjétől. Az elektromágneses térben ugyanis a dipólusmomentummal rendelkező molekulák megpróbálnak igazodni a váltakozó áramú mezőhöz, miközben egymással ütköznek, súrlódnak és így a mikrohullámú energia végül is hővé alakul. Hasonló jelenséget tapasztalhatunk különböző töltésű ionoknak a váltakozó áramú elektromos pólusok felé történő áramlása során is.

A térfogategységben fejlődő (volumetrikus) hőáram és az instacioner hőmérséklet emelkedés meghatározására az alábbi empirikus összefüggéseket alkalmazhatjuk (Goldblith, 1967):

$$\begin{aligned}\phi_v &= C \cdot f \cdot E_{eff}^2 \cdot (\kappa' \cdot \lg \delta) \quad (kW/m^3) \\ \frac{dt}{d\tau} &= 14,32 \cdot \frac{\phi_v}{\rho \cdot c_p}\end{aligned}\tag{1}$$

A volumetrikus hőáram tehát az erőter frekvenciájával ( $f$ ), az elektromos térerősség négyzetével ( $E_{eff}^2$ ), az anyag relatív dielektromos állandójával ( $\kappa'$ ) és a veszteségi szög tangensével ( $\lg \delta$ ) arányos.

Számtalan probléma nehezíti ugyanakkor a fenti összefüggések alkalmazását. Ezek közül a legfontosabb, hogy a dielektromos tulajdonságok az anyag nedvességtartalmanak függvényei és így azok a kezelés során változnak. Ezért van nagy jelentősége a kísérleteknek, a kielégítő matematikai-fizikai modellalkotásnak (Szabó, 1994, Rajkó, 1994b).

## 2. A HÜVELYES MAGVAK TÁPLÁLKOZÁSTANI ÉRTÉKE

Ismeretes, hogy étkezésre és takarmányozásra egyaránt világszerte legelterjedtebb fehérjehordozók a különböző hüvelyes magvak, melyek 20-40%-os fehérje-tartalmuk folytán igen magas tápértéket képviselnek. Nem elhanyagolható az a tény sem, hogy a magas fehérjetartalom biológiai szempontból igen kedvező aminosav-összetétellel párosul. Tény azonban az is, hogy a kedvező fehérje-tartalom, illetve összetétel jelentős mennyiségű káros antinutritív anyag jelenlétével jár együtt.

Ismeretes, hogy a biológiai hasznosulás mértéke még optimális körülmények között is 50%-nál kisebb mértékű. Az emészthetőség fokozódásával ugyanakkor javul a táplálék, illetve a takarmányfehérjék hasznosulása is. Ennek növelésére számos módszer ismert, melyek döntő többsége - különös tekintettel a különböző hőkezelési eljárásokra - azon a felismerésen alapul, hogy a denaturáció növeli az egyébként nem, vagy igen rosszul emészthető fehérje szervezeten belüli lebontását.

Az emészthetőség, illetve a biológiai hasznosulás növelésére irányuló eljárások egyben az antinutritív anyagok szintjének csökkentésére is irányul. A mikrohullámú termikus kezelés megfelelő lehetőséget nyújt táplálkozási és takarmányozási fehérje-hordozók emészthetőségének, illetve ezáltal biológiai hasznosulásának növelésére. Ezt kívánjuk az alábbiakban bizonyítani.

## 3. A KÍSÉRLETI HIPOTÉZIS ÉS A VIZSGÁLATI KÖRÜLMÉNYEK

A kísérletek alapvető célja a szója antinutritív komponensei szintjének csökkentése mikrohullámú termikus kezeléssel, az optimális eljárás- és műveleti paraméterek meghatározása korszerű kísérlettervezési módszerrel és az eredmények kiértékelésére alkalmazott új matematikai-statisztikai eljárással.

A laboratóriumi kísérleteket "Labotron 500" típusú vákuumozható, forgótányéros mikrohullámú készüléken végeztük. A készüléken két, folytonos működésű generátorteljesítmény állítható be: 250 W és 500 W. A kezelés végezhető folyamatosan és impulzus üzemmódban. A vákuum értékét 1 kPa-ig lehet gyakorlatilag beállítani. Lehetőség van továbbá a konvekciós melegítéssel történő kombinált kezelésre is.

Előzetesen kísérleteket végeztünk a mikrohullámú berendezés teljesítmény hasznosítására:  $\eta_{P(250W)} = 78\%$ ,  $\eta_{P(500W)} = 55\%$ . A mérési adatokból az is megállapítható volt, hogy a teljesítménytér egyenletes, kivéve az igen alacsony vákuum beállításokat, ahol a tesztelő anyagként használt víz már eléri a forrásponti hőmérsékletét és a kifröccsent hányad meghamisította a kiértékelést. Az így keletkezett kiugró mérési pontokat robusztus regressziós módszerek alkalmazásával azonosítani tudtuk (Rajkó, 1994a).

A technológiai kísérleteket laboratóriumi vizsgálatokkal minősítettük. Ennek során elsősorban az antinutritív anyagok változását ellenőriztük. Az antinutritív anyagok közül a tripszininhibitor, valamint az ureáz inaktiválódását határoztuk meg az MSZ 21175–1988 szabvány, valamint a takarmányokra vonatkozó előírások szerint. A szójakészítmények hőkezeltiségének jellemzésére alkalmas az ureáz aktivitás, valamint a tripszininhibitorok csökkenésének mérése. Az enzimek stabilitása igen különböző, a szójában lévő Bowman-Birk féle inhibitor 8000 Dalton és igen hőstabil (Birk, 1994), míg a 480000 Dalton molekulatömegű ureáz kisebb hő hatására is irreverzibilis denaturációt szenved.

#### 4. KÍSÉRLETTERVEZÉS, KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK

Előzetes technológiai kísérletekkel, valamint korábbi kutatásaink eredményeit alkalmazva (Friderikusz et al., 1991) meghatároztuk az eljárás- és műveleti paraméterek (továbbiakban faktorok) alkalmazásának tartományait, nevezetesen:

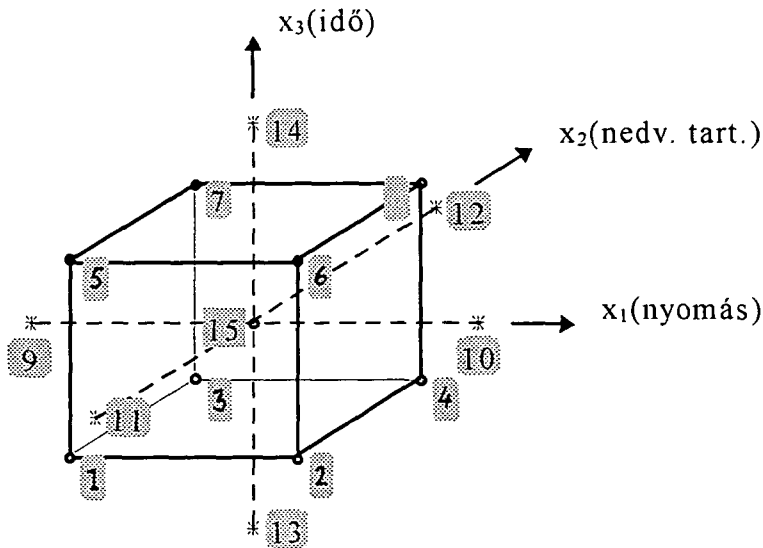
- az üregrezonátorban alkalmazott nyomás (vákuum) értékét,
- a visszanedvesítés mértékét és
- a kezelési időt.

A faktorok szintjeinek beállításánál egyedüli nehézséget a visszanedvesítés mértékének pontos beállítása jelentette. Mivel a gyors kivitelezés fontos kritérium mind az üzemi, mind a laboratóriumi gyakorlatban, ezért egy egyszerű, de kellően pontos eljárást alakalmaztunk. Számított mennyiségű vizet adtunk a számított mennyiségű szójababhoz:

$$m_{\text{viz}} = m_{\text{össz}} \frac{w\%_{\text{cél}} - w\%_{\text{kezdeti}}}{100 - w\%_{\text{kezdeti}}}, \quad (2)$$

ahol  $m_{\text{viz}}$  a légszáraz szójababhoz adandó víz tömege,  $m_{\text{össz.}}$  a kondicionált szójabab tömege ( $m_{\text{össz.}} = m_{\text{viz}} + m_{\text{légszáraz szójabab}}$ ),  $w\%_{\text{kezdeti}}$  a légszáraz szójabab nedvességtartalma,  $w\%_{\text{cél}}$  a kísérleti tervben előírt nedvességtartalom. A kondicionálást 12<sup>h</sup> ill. 24<sup>h</sup>-án keresztül végeztük. A hosszabb idejű kondicionálásnak sajnos határt szabott a szójabab gyors csírázása.

A tartományok ismeretében mind a 250W, mind az 500W teljesítményhez másodfokú kísérleti tervet állítottunk össze. A mérések csökkentése érdekében a háromszintes tervek helyett kompozíciós terveket alkalmaztunk. Ezek magja egy kétszintes teljes faktoros kísérleti terv 6 ún. csillagponttal és 1 középponttal kiegészítve. Az 1. ábrán az 500W teljesítményhez beállított kísérletterv elrendezése látható, míg az 1. táblázat a kísérletterv végrehajtásának eredményeit mutatja be.



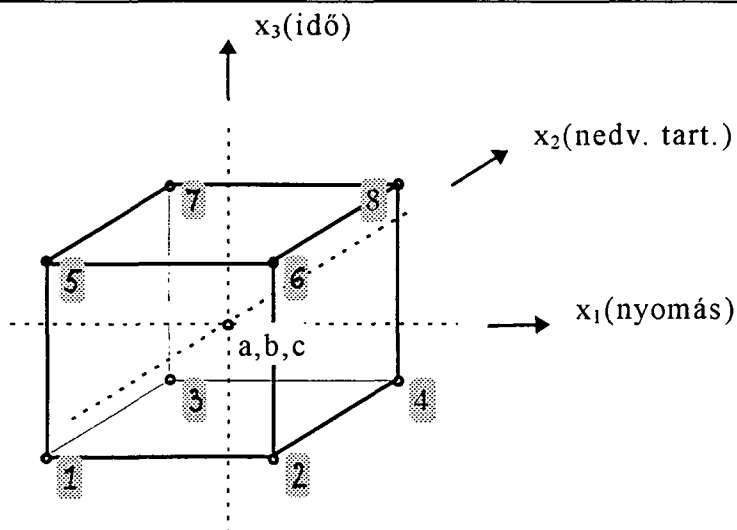
1. ábra

A kompozíciós központosított kísérletterv elrendezése



1. táblázat: A kompozíciós kísérletterv végrehajtásának eredménye

kísérlet sorszáma	nyomás	nedvesség- tartalom	idő	ureáz aktivitás
	(hPa)	(%)	(perc)	( $\frac{\text{mg N}}{\text{g perc}}$ )
1.	172	14,4	1,3	6,33
2.	858	14,4	1,3	6,48
3.	172	35,6	1,3	6,67
4.	858	35,6	1,3	7,99
5.	172	14,4	3,7	6,95
6.	858	14,4	3,7	7,00
7.	172	35,6	3,7	7,51
8.	858	35,6	3,7	3,74
9.	30	25	2,5	6,74
10.	1000	25	2,5	5,68
11.	515	10	2,5	7,10
12.	515	40	2,5	5,62
13.	515	25	0,8	7,30
14.	515	15	4,2	4,90
15.	515	25	2,5	6,58



2. ábra

Elsőfokú teljes faktoriális kísérletterv elrendezése

2. táblázat: Az elsőfokú kísérletterv végrehajtásának eredménye

kísérlet sorszáma	nyomás	nedvesség- tartalom	idő	ureáz aktivitás
	(hPa)	(%)	(perc)	( $\frac{\text{mg N}}{\text{g perc}}$ )
1.	716	22,7	3,3	1,604
2.	1000	22,7	3,3	1,529
3.	716	28,3	3,3	1,901
4.	1000	28,3	3,3	0,571
5.	716	22,7	4,1	1,039
6.	1000	22,7	4,1	0,098
7.	716	28,3	4,1	0,520
8.	1000	28,3	4,1	0,098
a,	858	25,5	3,7	0,148
b,	858	25,5	3,7	0,149
c,	858	25,5	3,7	0,577

A regressziót lépésenkénti változó szelektálással végrehajtva az 1. táblázatban közölt adatokra az alábbi legjobban illeszkedő függvényt kaptuk:

$$y_{\text{ureáz aktivitás}} = 5,80 - 0,00315x_1 + 0,000327x_1x_2 + 0,00225x_1x_3 + 0,0226x_2x_3 - 0,000201x_1x_2x_3 \quad (3)$$

A fenti függvényt felhasználva határoztuk meg az optimumot és az a köré tervezett elsőfokú teljes faktoros tervet (2. ábra). A 2. táblázatban az e terv szerint végrehajtott kezelések eredményeit mutatjuk be.

Kiértékelve a bemutatott adatokat a következő adekvát lineáris függvénnyel közelítettük a faktorok hatását:

$$y_{\text{ureáz aktivitás}} = 0,920 - 0,346x_1 - 0,148x_2 - 0,481x_3 \quad (4)$$

Ezen függvény gradiensek felhasználásával készítettük el a gradiens kísérlettervet, melynek eredményeit a 3. táblázatban foglaljuk össze.

3. táblázat: A gradiens kísérletterv végrehajtásának eredménye

kísérlet sorsz.	nyomás	nedvesség- tartalom	idő	ureáz aktivitás	tripszin- inhibitor aktivitás
	(hPa)	(%)	(perc)	( $\frac{\text{mg N}}{\text{g perc}}$ )	( $\frac{\text{TIU}}{\text{mg}}$ )
1.	887	25,8	3,81	0,409	5,82
2.	916	26,0	3,92	0,229	8,88
3.	946	26,3	4,04	0,180	6,05
4.	975	26,5	4,16	0,204	7,67
5.	1004	26,8	4,27	0,230	5,46

## 5. EREDMÉNYEK KIÉRTÉKELÉSE, KÖVETKEZTETÉSEK

A kísérletekkel történő optimalizálás klasszikus megközelítése során a változókat egyenként változtatják úgy, hogy a többi változó értéke állandó maradjon. Ekkor a különböző változók hatása egymástól függetlenül értékelhető, az ún. ortogonalitás teljesül:

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} \cdot x_{ki} = 0, \text{ ha } j \neq k; j, k = 1, \dots, p. \quad (5)$$

Alapos kutatómunka esetén az elvégzendő kísérletek száma rohamosan növekedni fog, így olyan módszert érdemes használni, amely megőrzi a változók közötti ortogonális viszonyt, de kevesebb kísérlet is elegendő az optimális körülmények behatárolásához (Adler et al., 1977, Kemény et al., 1990, Mason et al., 1989, Davies, 1993).

A tanulmányban olyan kísérlettervezési módszert alkalmaztunk, melynek során az összes változót (faktort) egyszerre változtattuk, de minden esetben teljesült az ortogonalitás, így kevesebb mérés felhasználásával a faktorok egymástól független hatását is értékelni tudtuk.

Mind a 250W, mind az 500W teljesítményhez kompozíciós kísérleti tervet állítottunk össze, melyek végrehajtása után kiderült, hogy 500W teljesítményen a kezelés hatékonyabbnak bizonyult, így csak ezen teljesítményen elvégzett kísérletekről számoltunk be. A következő kísérletterv egy elsőfokú teljes faktoros kísérleti terv volt. Az eredmények alapján a gradiens mentén kijelöltük a várhatóan optimális faktorok értékeit. A 3. táblázat alapján megadható a 3 faktor optimális értékeit kellő bizonyossággal magába foglaló tartományok:

nyomás (hPa)	916–1004
nedvességtartalom (%)	26–26,8
idő (perc)	3,92–4,27

A gradiens kísérletterv szerint kezelt minták tripszininhibitor aktivitását is megmértük és az eredmények azt mutatják, hogy mindegyik a 10 TIU/mg határérték alatt van, tehát fogyaszthatók.

A kísérletsorozat folytatását tervezzük, melyben az ureáz aktivitás helyett az optimalizálás a tripszininhibitor aktivitásának csökkentésére irányul majd. Tervezzük a mikrohullámú kezelés impulzusszerű végrehajtásának tulajdonságait feltáró kísérletsorozat elvégzését, ill. a szójabab mellett más hüvelyes termék felhasználását is.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

Adler, Ju.P., Markova E.V. és Granovszkij, Ju.V. (1977): Kísérletek tervezése optimális feltételek meghatározására. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Birk, Y. (1994): Protein proteinase inhibitors in food. *Proceedings of the International Euro Food Tox IV Conference, Vol. 1, pp.202-213.*

Davies, L. (1993): *Efficiency in research, development, and production: The statistical design and analysis of chemical experiments.* Royal Society of Chemistry, Cambridge.

Friderikusz, R., Szabó, G., Pallagi, E. (1991): Mikrohullámú kezelés hatása szójafehérjék minőségére. *Élelmiszeripari Főiskola, p. 40.* (Diplomadolgozat).

Goldblith, S.A. (1967): *Basic principles of microwaves and recent developments.* *Adv. Food Res. 15, pp.277-301.*

Kemény, S. és Deák, A. (1990): *Mérések tervezése és eredményeik kiértékelése.* Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Mason, R.L., Gunst, R.F. and Hess J.L. (1989): *Statistical design and analysis of experiments with applications to engineering and science.* John Wiley & Sons, New York.

MSZ 21175–1988

Rajkó, R. (1994a): Treatment of model error in calibration by robust and fuzzy procedures. *Anal. Lett.*, 27(1), 215–228

Rajkó, R. (1994b): Lineáris és linearizált függvénykapcsolatok kiértékelése. *Élelmiszeripari Főiskola, Tudományos Közlemények*. 17.

Szabó, G., Dörnyei, J. (1988): Development of an Equipment for Combinational Microwave and Hot Air Agglomerating-Drying for Food Powders. 6th International Drying Symposium. IDS'88. Keynote Lectures, Versailles. Vol. 1 209-215.

Szabó, G. (1990) Élelmiszer- és biotechnológiai műveletek intenzifikálása mikrohullámú energiával. IV. Vegyipari Gépészeti Konferencia, Budapest. 2, 405-419.

Szabó, G. (1991): A mikrohullámú technika alkalmazása az élelmiszeripari és biotechnológiai gyakorlatban. *Szeszipar*, 4, 124-127.

Szabó, G. (1989): Possibility of Using Microwave Techniques in Some Operations of Food- and Biotechnology. *Proceedings of the Vth Scientific Symposium of Socialist Countries on Biotechnology. Hungary. Vol. 2*, 45-48.

Szabó, G. (1992): Élelmiszer- és biotechnológiai műveletek intenzifikálása mikrohullámú energiával. *Lippay János tudományos ülészak*, Budapest. pp. 358-361.

Szabó, G. (1994): A mikrohullámú melegítés hőtranszport modelljének kidolgozása dimenzióanalízissel. *Élelmiszeripari Főiskola, Tudományos Közlemények*. 17.

## **THE EFFECT OF THE MICROWAVE HEATING TREATMENT ON THE QUALITY OF SOYABEAN**

G. SZABÓ R. RAJKÓ E. KOVÁCS T. PAPP ZS. HOTYA

*University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.*

### **ABSTRACT**

*The mostly used - for consuming and for foodstuff - and widespread protein bearers are the different legumes. In these substances the volume of protein occurs with a very favourable amino acid compound in the point of view of biology. But in fact the advantageous protein-content and compound occurs with the presence of great amount of harmful antinutrient substances. The different heating treatments-used for increasing the biological benefit-tend to decrease the level of the antinutrient substances simultaneously.*

*In the paper the authors give account of that in this case the microwave heating treatment is more effective than the traditional heating treatments. They made experiments in equipment which can be vacuumed, and they investigated the measurements of the decrease of the enzyme activity by different parameters of procedures.*

*With the usage of the method of planning experiments they could decrease significantly the number of experiments to find the optimum conditions for that treatment. The description of the novel statistical method - used for the evaluation of experimental results - are published.*

## **A MIKROHULLÁMÚ MELEGÍTÉS HŐTRANSZPORT MODELLJÉNEK KIDOLGOZÁSA DIMENZIÓANALÍZISSEL**

SZABÓ GÁBOR

*Élelmiszeripari Műveletek és Berendezések Tanszék*

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

*A közlemény a melegítés, mint élelmiszeripari művelet problémaköréből kiindulva ismerteti a mikrohullámú melegítés elvét, fizikai alapjait, a mikrohullámú melegítést befolyásoló tényezőket.*

*A hőtranszport folyamata, a mikrohullámú termikus műveletekben lényegében a hagyományos hőátvitel differenciálegyenleteivel írható le. A különbség az, hogy dielektromos melegítéskor egy öngerjesztő automatizmus révén az anyagban belső (hő)energiaforrás működik, - hasonlóan a hőtermeléssel járó exotermikus kémiai reakciókhoz - és ezt a transzportegyenlet felírásakor figyelembe kell venni.*

*A szerző a dimenzióanalízist a matematikai modell fontosabb dimenzió nélküli komplexekinek meghatározására alkalmazta, amellyel a mikrohullámú melegítési folyamatot írta le.*

### **1. A MIKROHULLÁMÚ HŐKÖZLÉS SAJÁTOSSÁGAI**

*A mikrohullámú hőközlés a tömegegységnyi anyagokba bevihető energiaáram lehetséges mennyisége, valamint a hőközlés hatására az anyagban kialakuló egyenletes hőmérsékleteloszlás következtében a hagyományos egyéb hőközlési módokkal szemben komoly előnyöket nyújt.*

*A hagyományosnak tekinthető hőközlési módok többségét (a kontakt-, a konvekciós-, az infravörös sugárzással történő hőközlést) az jellemzi, hogy a hőáram az anyag felületén keresztül jut az anyagba. Az anyag belső rétegeibe tehát vezetés útján jut a hő. A kezelt anyagok többsége azonban rossz hővezető, ezért ezek csak igen intenzív hőközléssel kezelhetők. A nagy hőáram viszont minőségrontó helyi túlmelegedést okozhat.*

A mikrohullámú termikus kezelésre az jellemző, hogy a hőközlés nem az anyag felületén keresztül, hanem az anyag belsejében zajlik le. Ez esetben úgy tekinthetjük, hogy az anyagban belső energiaforrás működik, amelynek disszipált hőárama az anyagban egyenletesen oszlik el. Ez a sajátosság megnehezíti a matematikai-fizikai modellalkotást.

## 2. A HŐTRANSPORT DIFFERENCIÁL EGYENLETEI

Általánosságban a transzportfolyamatokban az impulzus-, hő- és anyagnennyiség lokális és konvektív változását vezetés, (átadás), valamint magában a rendszerben keletkező transzport források okozzák.

$$\text{lokális változás} + \text{konvekció} = \text{vezetés} + \text{forrás}$$

A mikrohullámot alkalmazó termikus műveletekben a hőtranszport - instacioner hővezetés esetén - lényegében a hagyományos hőátvitel (Fourier-törvény) differenciálegyenleteivel írható le. A különbség az, hogy dielektromos melegítéskor egy öngerjesztő automatizmus révén az anyagban belső (hő)energiaforrás működik ( $\varphi_v$ ), - hasonlóan a hőtermeléssel járó exotermikus kémiai reakciókhoz - és ezt a transzportegyenlet felírásakor figyelembe kell venni.

A legtöbb mérnöki probléma kapcsán - így a mikrohullámú kezelésre is érvényesen - a Fourier-egyenlet egy- vagy kétdimenziós esetre redukált alakját alkalmazhatjuk azzal, hogy a sugárzásos hőtranszportot a mikrohullámú melegítés során keletkező felületi hőmérsékleti szinten elhanyagolhatjuk.

A lemez-, henger- és gömbalak egydimenziós vezetések instacioner hőátvitelére az alábbi egyenletek alkalmazhatók:

$$\text{Lemmezre:} \quad \frac{\partial}{\partial \tau} = a \cdot \left( \frac{\partial^2 t}{\partial x^2} + \frac{\varphi_v}{\lambda} \right) \quad (\text{derékszögű koordinátákkal}) \quad (1)$$

$$\text{Hengerre:} \quad \frac{\partial}{\partial \tau} = a \cdot \left( \frac{\partial^2 t}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} + \frac{\varphi_v}{\lambda} \right) \quad (\text{hengerkoordinátákkal}) \quad (2)$$

$$\text{Gömbre:} \quad \frac{\partial}{\partial \tau} = a \cdot \left( \frac{\partial^2 t}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial}{\partial r} + \frac{\varphi_v}{\lambda} \right) \quad (\text{gömbkoordinátákkal}) \quad (3)$$

Fourier fundamentális egyenleteiből levezethető kétdimenziós ( $z, x$   $z, r$  ( $r, \varphi$ ) koordináta rendszerben) vezetések hőátvitel transzportegyenletei az alábbiak szerint alakulnak:



Lemezre 
$$\frac{\partial}{\partial \tau} = a \cdot \left( \frac{\partial^2 t}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial z^2} + \frac{\varphi_v}{\lambda} \right) \quad (4)$$

Hengerre:  $x = r \cdot \cos \phi, \quad y = r \cdot \sin \phi, \quad \phi = 0$

$$\frac{\partial}{\partial \tau} = a \cdot \left( \frac{\partial^2 t}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} + \frac{\partial^2 t}{\partial z^2} + \frac{\varphi_v}{\lambda} \right) \quad (5)$$

Gömbre:  $x = r \cdot \cos \phi \cdot \sin \varphi, \quad y = r \cdot \sin \phi \cdot \sin \varphi, \quad z = r \cdot \cos \varphi, \quad \phi = 0$

$$\frac{\partial}{\partial \tau} = a \cdot \left( \frac{\partial^2 t}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \cdot \frac{\partial}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \cdot \frac{\partial^2 t}{\partial \phi^2} + \frac{1}{r^2 \sin \varphi} \cdot \frac{\partial}{\partial \varphi} + \frac{\varphi_v}{\lambda} \right) \quad (6)$$

A fenti egyenletek alkalmazhatóságának feltétele a kezelt termék homogenitása, illetve hengerforma esetén a tengelyszimmetrikusság.

Az általánosan felírt parciális differenciálegyenletek analitikus megoldása igen nehéz, mivel a gerjesztett belső energiaforrás (a térfogat egységben keletkező hő ( $\varphi_v$ )) a dielektrikumra jellemző nemlineáris változó, amely függvénye az időnek és a hőmérsékletnek.

Az idő - hőmérséklet profil eloszlásra közelítő numerikus megoldást a véges differencia módszer alkalmazásával kaphatunk úgy, hogy az anyag termikus jellemzőit konstansnak vesszük, (vagy korrektebb megoldás esetén figyelembe vesszük a hőmérsékletfüggést), a gerjesztett belső energiaforrás tagot pedig diszkrét időintervallumokra vonatkoztatva az anyag elektrofizikai tulajdonságaival (relatív dielektromos állandó, veszteségi szög) adjuk meg.

Kétségtelen, hogy a mikrohullámú termikus kezelés során lejátszódó vezetékes hőtranszport fent megadott matematikai modellje meglehetősen pontosan írja le a jelenséget, a numerikus megoldás azonban számtalan körülmény miatt pontatlan. Többek között a klasszikus geometriai alakzatokkal kell modellezni a kezelt anyagot, ami önmagában is jelentős mértékű közelítést jelent. Említhetjük továbbá azt is, hogy egyes anyagok esetében (pl. hüvelyes magvak) a viszonylag tömör pórusos héjszerkezet jelentősen befolyásolja a hő- (és nedvesség) transzportot.

A fentiekből is kitűnik, hogy célszerű kísérleti úton eljutni a megoldáshoz oly módon, amely lehetővé teszi a kísérleti eredmények általánosítását és a gyakorlatban jól alkalmazható matematikai-fizikai modell megalkotását.

### 3. MODELLALKOTÁS DIMENZIÓANALÍZISSEL

*A mikrohullámú termikus kezelést befolyásoló nagyszámú paraméterek közötti összefüggés megkeresésére és végeredményben számítási egyenlet megtalálására a dimenzióanalízis módszerét alkalmazzuk.*

*A szójabab mikrohullámú kezelésével kapcsolatos kutatásaink során (Szabó, et al., 1994) bizonyítottuk, hogy a művelet számtalan eljárásparamétertől és anyagi jellemzőitől (lásd 1. táblázat) függ. Az adott mennyiségek közötti összefüggés implicit alakja az alábbiak szerint írható fel:*

$$\varphi(\tau, t_0, t - t_0, c_p, \lambda, \rho, w, \kappa^*, f, P, R, y, x, H, p - p_0) = 0 \quad (7)$$

*A gyakorlati modellalkotás követelményei, valamint a hőtranszportot leíró egyenlet alapján, célszerű az eredményváltozónak a kezelési időt ( $\tau$ ) venni. Így a (7) egyenlet explicit alakja:*

$$\tau = F(t_0, t - t_0, c_p, \lambda, \rho, w, \kappa^*, f, P, R, y, x, H, p - p_0) \quad (8)$$

*A fenti általános függvény bizonyos intervallumban legyen közelíthető a benne szereplő mennyiségek következő alakú hatványfüggvényeként:*

$$\tau = C \cdot t_0^{n_1} \cdot (t - t_0)^{n_2} \cdot c_p^{n_3} \cdot \dots \cdot (p - p_0)^{n_5} \quad (9)$$

*ahol  $n_1$  és a  $C$  konstans kísérletileg meghatározandó számértékek.*

*Alkalmazva Buckingham - féle  $\pi$ -tételt megállapíthatjuk, hogy a függvény 15 fizikai mennyiséget tartalmaz és ezek a mennyiségek 4 alapegység (tömeg, dimenziója  $M$ , hosszúság, dimenziója  $L$ , idő, dimenziója  $T$ , hőmérséklet, dimenziója  $\theta$ ) fejezhetők ki.*

*Következésképpen, a függvényösszefüggés 11 (15-4) dimenzió nélküli komplex,  $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_{11}$  közötti függvényként írható fel. A dimenzió nélküli komplexeket a 2. táblázatban definiáltuk.*

1. táblázat: A matematikai-fizikai modell vonatkozó paraméterei

Mennyiség	Jelölés	Mértékegység	Dimenzió
Kezelési idő	$\tau$	$s$	$T$
Lokális hőmérséklet	$t$	$C$	
Kezdeti hőmérséklet	$t_0$	$C$	
Fajhő	$c_p$	$kJkg^{-1}C^{-1}$	$L^2T^{-2}\theta^{-1}$
Hővezetési tényező	$\lambda$	$kJ s^{-1}m^{-1}C^{-1}$	$MLT^{-2}\theta^{-1}$
Sűrűség	$\rho$	$kgm^{-3}$	$ML^{-3}$
Újranedvesítés mértéke	$w$	$kgkg^{-1}$	$MM^{-1}$
Veszteségi tényező	$\kappa$	dimenzió nélk.	$1$
Mikrohullámú frekvencia	$f$	$Hz$	$T^{-1}$
Mikrohullámú teljesítmény	$P$	$kW$	$ML^2T^{-3}$
Sugár	$R$	$m$	$L$
Felülettől mért távolság	$y$	$m$	$L$
Sugár irányú távolság	$x$	$m$	$L$
A minta jellemző mérete	$H$	$m$	$L$
Vákuum értéke	$p_0$	$Pa$	$MT^{-2}L^{-1}$

A (8) összefüggés a következő alakban írható fel:

$$\pi_1 = F(\pi_2, \pi_3, \dots, \pi_{11}) \quad (10)$$

illetve általános formában

$$\pi_1 = C \cdot \pi_2^{c_2} \cdot \pi_3^{c_3} \cdot \dots \cdot \pi_{11}^{c_{11}} \quad (11)$$

A (11) összefüggést linearizálhatjuk az alábbi formában:

$$\ln \pi_1 = \ln C + c_2 \cdot \ln \pi_2 + c_3 \cdot \ln \pi_3 + \dots + c_{11} \cdot \ln \pi_{11} \quad (12)$$

2. táblázat: Független dimenzió nélküli komplexek

$\pi$ érték	Összefüggés	Értelmezés
$\pi_1$	$f \cdot \tau$	A frekvencia és a kezelési idő szorzata
$\pi_2$	$\frac{t - t_0}{t_0}$	A hőmérsékletnövekedés és a kezdeti hőmérséklet aránya
$\pi_3$	$\frac{\rho \cdot y^5 \cdot f^3}{P}$	y távolságon az energiatranszport és a közölt mikrohullámú energia aránya
$\pi_4$	$\frac{\rho \cdot c_p \cdot f \cdot y^3 \cdot (t - t_0)}{P}$	Az abszorbeált energia és a közölt mikrohullámú energia aránya
$\pi_5$	$\frac{x}{R}$	A sugár irányú távolság és a sugár aránya
$\pi_6$	$\frac{(t - t_0) \cdot \lambda}{f^3 \cdot \rho \cdot y^4}$	A vezetési hőáram osztva az anyag egységnyi tömegével
$\pi_7$	$\kappa''$	Veszteségi tényező
$\pi_8$	$\frac{x}{H}$	A tennékvastagság és a felülettől mért távolság aránya
$\pi_9$	$\frac{y}{x}$	A felülettől mért távolság és a sugár irányú távolság aránya
$\pi_{10}$	$\frac{p - p_0}{p}$	A vákuum és az abszolút nyomás aránya
$\pi_{11}$	$w$	Az újranedvesítés mértéke

Az együtthatók és a konstans értéke stepwise változó szelekcióval határozható meg, megfelelő számú kísérleti adat birtokában. Megjegyezzük, hogy a (12) linearizált egyenlet az eljárásparaméterek meghatározott, diszkrét tartományaira érvényes.

Kutatásaink következő lépése a korrekt kísérlettervezési módszer alkalmazásával a (12) egyenlet megoldásához szükséges mérések elvégzése, az eredmények matematikai statisztikai módszerrel történő kiértékelése, az érvényességi kísérleti tartományok meghatározása. Előzetesen ezzel a problémával foglalkozik Rajkó (1994) közleménye.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

Decareau, R.V. (1985): *Microwaves in the Food Processing Industry*. Academic Press, Orland, Flor.

Olson, T., Bengtsson, N.E. (1971): *Microwave heating profiles in foods*. *Microwave Energy Appl. Newsl.* 4 (6),3.

Rajkó, R. (1994): *Lineáris és linearizált függvénykapcsolatok kiértékelése. Élelmiszeripari Főiskola, Tudományos Közlemények*, 17.

Szabó, G., Dörnyei, J., Szilágyi, J. (1987): *A mikrohullámú energia hatása vérplazma és színtelenített teljes vérpor diszperz szerkezetének alakulására az agglomerálási-szárítási folyamat során. Élelmiszeripari Főiskola, Tudományos Közlemények*, 14, 81-87.

Szabó, G., Dörnyei, J. (1988): *Development of an Equipment for Combinational Microwave and Hot Air Agglomerating-Drying for Food Powders*. 6th International Drying Symposium. IDS'88. Keynote Lectures, Versailles. Vol. 1 209-215.

Szabó, G. (1990): *Gyorsfagyasztott baromfiipari termékek mikrohullámú felengedtetése üregrezonátoros kezelő térben. Hűtőipar*, 1, 14-20.

Szabó, G. (1990) *Élelmiszer- és biotechnológiai műveletek intenzifikálása mikrohullámú energiával. IV. Vegyipari Gépészeti Konferencia, Budapest. 2, 405-419.*

Szabó, G.(1991): *A mikrohullámú technika alkalmazása az élelmiszeripari és biotechnológiai gyakorlatban. Szeszipar*, 4, 124-127.

Szabó, G. (1989): *Possibility of Using Microwave Techniques in Some Operations of Food-and Biotechnology. Proceedings of the Vth Scientific Symposium of Socialist Countries on Biotechnology. Hungary. Vol. 2, 45-48.*

Szabó, G. (1990): *A mikrohullámú technika alkalmazása élelmiszerporok agglomerálószeríté eljárásának intenzifikálására. Lippay János tudományos ülészak, Budapest. pp. 151-153.*

Szabó, G. (1992): *Élelmiszer-és Biotechnológiai műveletek intenzifikálása mikrohullámú energiával. Lippay János tudományos ülészak, Budapest. pp. 358-361.*

Szabó, G., Rajkó, R., Kovács, E., Papp, G.-né., Hotya, L.-né. (1994): *A mikrohullámú kezelés hatása a szójabab minőségére. Élelmiszeripari Főiskola, Tudományos Közlemények*, 17.

Wong, H.Y. (1983): *Hőátadási zsebkönyv. Műszaki könyvkiadó, Budapest. pp. 46-61.*

## *DEVELOPMENT OF HEAT TRANSFER MODEL FOR MICROWAVE HEATING BY DIMENSIONAL ANALYSIS*

*G. SZABÓ*

*University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701 Szeged, P.O. Box 433.*

### *ABSTRACT*

*Starting from the problem of heating process as food industrial unit operation, this paper introduces the principal, the physical basis of microwave heating and the factors influencing it.*

*Heat transfer in microwave heating process may be represented by the same equations as those in conventional heating except that, in addition, the coupling of electrical energy from the field introduces an internal heat generation term similar to that required in the analysis of exothermic chemical reactions.*

*Dimensional analysis was used by the author to develop meaningful dimensionless terms for mathematical model to describe the microwave heating process.*

## LÉGBEFÚVÁSOS INJEKTOROS BAROMFIFORRÁZÓ

GYÖNGYÖSI JÓZSEF      SZABÓ GÁBOR      SZARVAS TIBOR

*Élelmiszeripari Műveletek és Berendezések Tanszék*

### ÖSSZEFOGLALÓ

*A jelenlegi technológia szerint a baromfifeldolgozói gyakorlatban sok helyen alkalmazzák a vízcirkulációs rendszerű testforrázót. Ezeknél nagy az elektromos energiafelhasználás. Az újabb típusú berendezések légbefúvásúak. Itt a víztér fölötti térből az 50-55 °C-os gőzt ventilátorok elszívják és a víztér alá befújják. Ekkor a vízsűrűség lecsökken és a soványbaromfi már elmerül, a forrázás megfelelő lesz. A vízszármazások azonban még így sem merülnek el, s a forrázásuk nem lesz megfelelő.*

*A légbefúvásos injektoros rendszernél a befúvott levegő egy injektorba van irányítva. Az injektor a forrázó-tér melletti zónában van, és segítségével a felfelé irányított légárammal olyan vízcirkuláció érhető el, hogy itt már a vízszármazások is megfelelően forrázhatnak.*

*Az áramló víz a tollazatot mindenhol jól éri, és a baromfitest nem fog a víz felszínére felúszni.*

### 1. A HAGYOMÁNYOS TECHNOLÓGIA

*A nagyüzemi baromfifeldolgozás jelenlegi gyakorlatában a kopasztás előtt a testforrázás műveletét alkalmazzák. Ennek technológiai célja az, hogy a melegvíz hőhatására a tolltüszők lazuljanak el, s így a kopasztás során a tollak eltávolítására kisebb erőhatás is elegendő [1].*

*A baromfi testforrázó berendezések a kívánt hőközlést melegvíz segítségével valósítják meg. (a régi technológia szerint gőzölést is alkalmaztak kacsá, illetve libafeldolgozásnál, de ez gazdaságtalansága miatt már nem használatos) [2].*

*A testforrázó berendezésekkel szemben a legfontosabb követelmény az, hogy: - egyenletesen melegítse az egész testet,*

- biztosítsa a beállított hőfokot,
- gazdaságos energiafelhasználású legyen,
- ne rongálja a tollat [3].

*A hagyományos, régebbi berendezéseknél (hosszcirkulációs, keresztcirkulációs, középgátas) szivattyúkkal áramoltatott melegvízzel forráztak. Az erőteljes vízáramra nagy szükség volt, mert a baromfitest átlagűrűsége (különösen a víziszárnyasoké) kisebb mint a vízé és állóvízben a baromfitest a vízfelszínen marad és nem lesz egyenletes a melegítő hatás, illetve a forrázási hatás.*

*A vízcirkulációs rendszerű testforrázók kielégítő forrázást eredményeznek ugyan, de nagy az energiafelhasználásuk és nagy az energiaveszteségük is. Az energiaveszteséget az a hőveszteség jelenti ami a vízpárolgásból, hőszugárzásból, hőátadásból következik be.*

*Az újabb testforrázó berendezések teljesen zárt lemezszerkezetűek s ezzel a kialakítással elérhető, hogy jelentősen lecsökken a párolgásból adódó veszteség, valamint a hőszugárzási veszteség is. Teljesen elmarad a vízszivattyúk használata a soványbaromfi feldolgozásnál.*

*Az energiahasznosítás ennél a rendszernél azáltal lesz gazdaságosabb, hogy az itt is keletkező 50-55 °C-os páragőzt a forrázóvíz feletti térből ventilátorokkal elszívják és a víztér alsó sávjában visszavezetik.*

*Az így visszavezetett (befűtatott) páragőz egyrészt pótolja a forrázó hőveszteségét, valamint a légbuborékok lecsökkentik a forrázóterben a víz sűrűségét. Ezáltal a baromfitest már kellő mértékben bemelegül a vízbe és megfelelő lesz a forrázó hatás. [STORK, MEYN]*

*A kövéraru (kacsa, liba) feldolgozása esetén azonban ez a lecsökkentett vízsűrűség sem elegendő, s a baromfitestek nem merülnek be kellően a forrázóvízbe. Itt a légbefűvás mellett a szivattyús kényszerkonvekciót is alkalmazni kell.*

*Egyes összehasonlító vizsgálat szerint azonos kapacitású ( $Q = 2500 \text{ db/h}$ ) cirkulációs rendszerű és az újabb légbefűvásos rendszerű forrázókádak energiaszükséglete:*

- vízcirkulációs forrázó: 54 kWh
- légbefűvásos forrázó: 12 kWh



## 2. AZ INJEKTOROS RENDSZER

Kísérleteinkben arra a kérdésre kerestük a választ, hogy az energiacsökkentés mellett hogyan található meg a baromfitestforrázó berendezések széleskörű használhatósága, különös tekintettel a kövéráru forrázási igényeire.

Az elméleti megfontolás szerint a baromfitest vízbemerítését, illetve a forrázás ideje alatt a víz alatt tartását az alábbi erőhatások befolyásolják:

- a baromfitest tömegereje,  $(G)$
- az archimédesi felhajtóerő,  $(F_A)$
- a víz áramlásából adódó hidrodinamikai erő  $(F_h)$
- a víz közegellenállásából adódó erő.  $(F_k)$

Amennyiben ezen erőrendszer eredője "R" függőleges hatásvonalban és lefelé irányulóan (a kád alsóterébe) működik, akkor a baromfitest bemerül a víztérbe és kellő mértékű lesz a forrázás [4].

A határesetet az jellemzi, hogy az itt működő erőrendszer eredője "R" = 0. Ekkor a baromfitest lebeg a forrázóvízben.

A forrázási művelet szempontjából a lebegés nem kielégítő, mert ha a felső vízrétegekbe kerül a lebegésben lévő baromfitest, nem lesz egyenletes az egész testfelület forrázása. A test egy része ki is emelkedhet a víztérből.

Csak az a megoldás lesz kielégítő, amikor a forrázóvízbe jól bemerül a baromfi, a szükséges hőmennyiség a testfelületnek átadódik. Ehhez kellő  $(V_f)$  vízáramlásra is szükség van.

### 2.1 A kiindulási alapfeltételek

- az erőrendszer eredője  $R > 0$ ,
- $G + F_h > F_A + F_k$  (az eredőerő lefelé irányul),
- turbulens áramlású legyen a vízmozgás,
- a forrázóvíz áramlási sebessége  $V_f > V_o = 1 \text{ m/s}$  a kellő hidrodinamikai  $(F_h)$  erő kifejtéséhez.

## 2.2 Az erőhatások számítása

A számításokhoz a viziszárnyasok adataiból (kövérliba) indultunk ki. Itt adódik az egyik szélsőséges helyzet a forrázási műveletnél.

Technológiai alapadatok: [6]

- a baromfitest átlagsűrűsége:  $\rho_b \equiv 800 \text{ kg / m}^3$
- a baromfitest térfogata:  $V_b \equiv 0,009 \text{ m}^3$
- a baromfitest átlag homlokfelszíne:  $A \equiv 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$
- a víz sűrűsége (55 °C-os víznél)  $\rho_v \equiv 985 \text{ kg / m}^3$

Az archimedesi felhajtóerő ( $F_A$ ) a sűrűségkülönbségből adódik a baromfitestre:

$$F_A \equiv V_b \cdot g \cdot (\rho_v - \rho_b)$$

$$F_A \equiv 0,009 \cdot 9,81 \cdot (985 - 800)$$

$$F_A \equiv 16,33 \text{ N}$$

A konvejorvontatás esetén a vízben haladó baromfitestre a vízáramlásból hidrodinamikai erő is hat, valamint ha a baromfitestre felülről "U" sebességgel vizet áramoltatunk, annak helyzeti energiájából a baromfira érve egy olyan erőhatás alakul ki ami az  $F_A$  felhajtóerővel szembeható  $F_h$  hidrodinamikai erőt eredményez.

Feladat a vízáramlás létrehozása szivattyú igénybevétele nélkül.

E feladatra egy injektoros szerkezeti elemet állítottunk be. A víztér feletti térből az injektor expanziós diffúzorába nyomatjuk be a meleg levegőt "W" légsebességgel. Az expanziós térben keletkező nyomásesés a forrázótérből vizet szív el s az a konfúzorrészen felfelé kihaladva vízáramlást hoz létre.

A diffúzortérből induló vízáram a bukógáton át a forrázótérbe jut és olyan  $F_h$  hidrodinamikai erőt fejt ki ami ellensúlyozza az  $F_A$  archimedesi erőt.

A vizsgált forrázóban a bukógát magassága  $H = 0,7 \text{ m}$ . Ennek megfelelően a bukógáton történő átömléshez szükséges  $\Delta p$  nyomás:

$$\Delta p \equiv H \cdot \rho_v \equiv 0,7 \cdot 985 \equiv 689,5 \text{ kg / m}^2$$

E nyomáskülönbség "Q" vízmennyiséget tud a bukógáton átáramoltatni "U" sebességgel [2]:

$$Q \equiv \mu \cdot b \int_0^H u \cdot dH \quad [m^3 / s]$$

ahol:  $\mu$  = kifolyási (átbukási tényező)  $\mu \equiv 0,6$

$u$  = a vízsebessége [m/s]  $u \equiv \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$

$b$  = a bukógát hossza.

a behelyettesítés, integrálás után

$$Q = 1,3 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (egységnyi hosszon.)}$$

Az így átömlő víz a baromfitest "A" homlokfelszínén nagyobb erőhatást fejt ki az  $F_A$  archimedesi erőnél. Így az állattest nem lebeg.

Az injektorhoz turbóventillátor szállítja a felső légtérből az 50-50 °C-os levegőt.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Gyöngyösi, J.(1980): Baromfiipari gépek teljesítménynövelési kérdései Budapest. MÉTE Konferencia
2. Sebestyén, Gy. - E.Nagy, L. (1970): Baromfiipari szakgéptan Mezőgazdasági Kiadó Budapest
3. Gyöngyösi, J. - Vecsernyés, K. (1973): Kombinált kisüzemi állatfeldolgozó létesítésének műszaki-technológiai problémái. SZÉF Tudományos Közlemények. 2.
4. Gyöngyösi, J. (1984): A baromfiipari gépek használhatóságának, javításának kérdései Budapest Referátum
5. Pattantyús, Á.G. (1982): Gyakorlati áramlástan Tankönyvkiadó. Budapest
6. Kiss, A. (1986): Baromfiipari technológia Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

## **POULTRY INFUSER WITH INJECTOR AND AIR BLOW IN**

**J.GYÖNGYÖSI G.SZABÓ T.SZARVAS**

*University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.*

### **ABSTRACT**

*Based on the recent technology in the poultry processing practice, water circulation type of poultry body infuser is used in many places. Modern infusers have air blow in system. In this system the 50-55 °C steam is extracted by fan from the space above the water level and this steam is blown in to the bottom of the water. Than the water density decreases, the lighter weight poultry sinks into the water and the infusion will be adequate. This is not the case with the heavier weight water poultry, they don't sink into the water and their infusion is not adequate.*

*In the system which operates with air blow in and injector the air which is blew in is directed into an injector. This injector is situated in the zone next to the infusion space and the upward air circulation in which the heavier weight water poultry can also be well infused.*

*The circulating water reaches the feather everywhere thoroughly and the poultry doesn't get up to the surface of the water.*

## **OBJEKTÍV BAROMFIMINŐSÍTŐ RENDSZER A FELDOLGOZÓVONALON**

GYÖNGYÖSI JÓZSEF<sup>1</sup>     JANKÓ IMRÉNÉ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Élelmiszeripari Műveletek és Berendezések Tanszék

<sup>2</sup>Technológia Tanszék

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

*A baromfifeldolgozás jelenlegi gyakorlatában általános az a minősítő rendszer, hogy egységakományonként bruttómérlegeléssel, majd tárázással mérik a beszállított baromfitömeget. Az így mért össztömegből átlagolva adódik a szállítmányra vonatkozó minőségi mutató.*

*Ez a módszer pontatlan és lényeges jellemzőket (tápláltság, tollminőség, stb.) egyedenként nem vesz figyelembe.*

*Az objektív minősítés új rendszerének azt az eljárását dolgoztuk ki, ahol az egyedenkénti tömegnézés mellett a tápláltsági, egészségi megállapítások, a termékkihozatal is figyelembe lett véve.*

*Egy regressziós egyenlettel fejeztük ki az összesített minőséget. Az egyes paraméterek itt súlyozott értéként szerepelnek. A tömegnézéseket a konveorba épített elektronikus mérőrendszer végzi, a szubjektív adatokat elektromos jelek kézi beadásával a vizsgálatot végző személy adja a számítógépbe. A végeredmény egy pontérték, amit kódszám alapján a számítógép értékel és a végleges minőségi mutatót adja minden egyedre. Ezek összessége a végső minőség.*

## 1. HAGYOMÁNYOS MINŐSÍTÉS

*A baromfifeldolgozó üzemek az élőállatok beszállítását napjainkban tehergépkocsikkal valósítják meg. A gépkocsikon többféle rakományelhelyezést használnak. Ilyen megoldás a műanyagketreces, a konténeres, vagy a speciális kialakítású, gépkocsira szerelt "blokketreces" megoldás.*

*Az így beérkező élőbaromfi átvétele a jelenlegi gyakorlat szerint részben hídmérlegen a gépkocsival együtt mérve bruttó mérlegeléssel történik, vagy más esetben az egységakományok bruttó mérlegelésével, majd a tárat leszámítják.*

*Ez a mérés adja a mennyiségi átvétel adatait.*

*A szállítmányból szűrőpróba szerint kiemelt egyedeket megvizsgálják küllemi jegyek alapján (pl. tápláltság, testalakulás, tollazat, talpfekély stb.). Ezen vizsgálatok, valamint a mérlegelési adatok alapján az egész szállítmányra vonatkozó minőségi megállapítást alakítanak ki.*

*Ez a minősítési módszer napjainkban már nem tekinthető kielégítőnek, még a soványárúnál sem, de a kövérárúnál különösen sok problémát jelent. Pontatlan ez a módszer, mert nagy eltéréseket jelent mind a mennyiségi, mind a minőségi mutatók szempontjából.*

*Lényeges jellemzőket ez a hagyományos módszer nem vesz figyelembe (pl. testtájak mennyiségi aránya, melléktermékek tömege stb.), ami gazdasági veszteséget jelent a termelőnek, vagy a feldolgozó üzemben.*

## 2. OBJEKTÍV MINŐSÍTÉS

*Annak biztosítására, hogy egzaktabb és a mennyiségi, valamint a minőségi szempontokat figyelembevevő minősítés valósuljon meg, új eljárást dolgoztunk ki.*

*Az új objektív minősítő eljárás alapja az az elméleti megfontolás, hogy a mennyiségi és minőségi mutatókat egyedenkénti meghatározással kell vizsgálni, majd az adatokat a hazai és külföldi előírásoknak, piaci igényeknek megfelelő szempontok szerint értékelni.*

*E rendszerben tömegnéréssel (elektronikus rendszerben) meghatározhatók a fő jellemzők (pl. élőállat tömege, zsigerelt testtömeg, főtermékek tömegadatai stb.),*

valamint a szabványok szerinti szubjektív minősítő vizsgálat (pl. tápláltság, egészségi állapot, húsmínőség stb.).

Az új eljáráshoz a feldolgozó vonalba illeszthető elektronikus mérőrendszert fejlesztettünk ki.

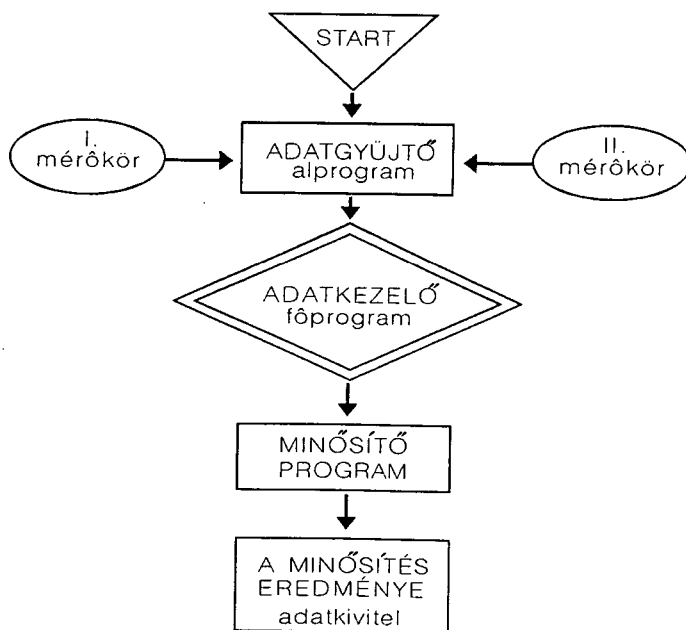
## 2.1 Elektronikus mérőrendszer

A mérőrendszer működésének elvi alapját egy regressziós egyenlet összefüggései jelentik. Az egyes minőséget meghatározó tényezők (pl. tömegmérési adatok, egészségi paraméterek stb.) egy súlyozott értéként szerepelnek.

A tömegméréseket a konveijorba épített elektronikus mérőrendszer végzi, míg a szubjektív adatokat elektromos jelek kézi beadásával a vizsgálatot végző szakember adja be a rendszerbe.

A minősítés végeredményét - egy pontrendszer alapján - egy számítógépes program adja meg.

A számítógépes mérő és adatfeldolgozó blokk-sémáját az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra  
Blokk-séma

Két mérőrendszer kerül kiépítésre. Az I. számú mérőkör a vágóvonalon méri a baromfi tömegadatait (élő tömeg, véreztetés utáni tömeg, kopasztás utáni tömeg).

A II. számú mérőkör a zsigerelési és hűtési folyamatnál ad tömegmérési adatokat (pl. zsigerek tömege, zsigerelt testtömeg, fő darabok tömege stb.).

Az I.-II. mérőkörök, valamint a közbeiktatott vizsgálóhelyekről kikerülő adatokat az adatgyűjtő alprogram regisztrálja, majd a minősítő program - a regressziós egyenlet szerint - minősíti egyedenként. Ennek eredményét egyenként meghatározza, majd összesíti, és az egész szállítmányra megadja a végső minősítést.

## 2.2. A minősítés technológiai szempontjai

Az I. számú mérőkörön meghatározandó minőségi és mennyiségi jellemzők, mint általános, minimális követelmények kerülnek elbírálásra.

A minőségi kritériumok, illetve a minőségrontó tényezők különböző súllyal kerülnek értékelésre, jelzésre, majd betáplálásra a központi számítógépbe.

**A minősítés szempontjai az I. számú mérőkörön a következők:**

### **Kopasztópálya (szennyes övezet)**

- **élő tömeg**
  - 1. osztály legalább 1200 g    2. osztály legalább 1100 g etetettség
  - telt begy, begyesség 5 % tömeglevonás
- **végtagtörés, talpfekély**
  - előfordulás gyakoriságától függően
  - 0-25 % nincs tömeglevonás, e fölött 1 % tömeglevonás
- **hiányos, kopott tollazat**
- **vágás, véreztetés utáni tömeg**
- **kopasztás utáni tömeg**
- **torzsokosság**
  - a hasi és melltájékon kopott, tört tollmaradványok jelenléte
- **kopottsági folt**
  - hasi és háti részen tollhiány, a bőr kopása sárga, sárgásbarna elszíneződéssel.

**A minősítés szempontjai a II. számú mérőkörön:**



### *Zsigerelő és előhűtőpálya (tisztá övezet)*

- tömegmérés
- zsigerelés utáni - belezett - tömegmérés
- belsőség szétválasztás  
belek teltek, a zúza kavicsot tartalmaz, ebben az esetben egyedenként tömeglevonást kell eszközölni
- állategészségügyi problémák (pl. elváltozás a májon kobzás)
- senyveség miatti kobzás  
fejletlen, rendkívül sovány - 600 g alatti tömeg - egyed
- vényakasság miatti kobzás
- hematoma miatti kobzás  
nagy kiterjedésű vérömleny elsősorban a főtermékeken
- himlő, vagy egyéb állategészségügyi probléma miatti kobzás
- gépi hiba miatti kobzás  
roncsolt, zúzott, erősen sérült test. kifejezetten helytelen gépbeállítás miatt
- hiányos elvétel miatti kobzás  
helytelen vágás miatt az egész test vöröses színű
- mellfekély  
előfordulásának, illetve kiterjedésének mértékétől függően kobzás, vagy csonkolás
- előhűtés utáni tömegmérés  
idegenvíz felvétel ellenőrzése, meghatározott, 6 % feletti érték esetén figyelmeztető jelzés
- darabolás  
főtermékek leválasztása, osztályozása, százalékos kihozatalának meghatározása.

*A mérőkörök adatgyűjtő, adatkezelő- és minősítő programja alkalmas egy bizonyos kísérleti, vagy vizsgált állományon belül az egyedek jellemzésére és minősítésére. Így eldönthető, hogy a vizsgált szempontok alapján megfelel-e a baromfi a minőségi előírásoknak.*

*A minősítő rendszer használata lehetővé teszi egy egész állomány átlagos minőségének meghatározását, felvilágosítást adhat a leggyakrabban előforduló*

- tartási,
- technológiai és
- esetleges műszaki (gépbeállítási)

*problémákról és hibákról.*

*Több kísérleti állomány - amelyek különböznek fajtájukban, esetleg nemükben, tartási, takarmányozási módjukban - minőségi paramétereinek az elemzése és értékelése is megvalósítható alkalmazása esetén.*

### **FELHASZNÁLT IRODALOM**

1. MSZ 6918/86 Vágóbaromfi. Országos Szabvány. Magyar Szabványügyi Hivatal
2. MSZ 6920/1-86 Vágott baromfi. Darabolt. Országos Szabvány. Magyar Szabványügyi Hivatal
3. MSZ 6920/2-86 Vágott baromfi. Friss, előhűtött és fagyasztott. Országos Szabvány. Magyar Szabványügyi Hivatal
4. MSZ 6920/3-86 Vágott baromfi. Mintavétel és minősítés. Országos Szabvány. Magyar Szabványügyi Hivatal
5. MSZ 6920/4-87 Vágott baromfi. Vizsgálatok. Országos Szabvány. Magyar Szabványügyi Hivatal
6. MSZ 7027-86 Vágott baromfi pontozásos érzékszervi bírálata. Országos Szabvány. Magyar Szabványügyi Hivatal
7. MSZ 6081-1900 Baromfihús. Magyar Szabvány. Magyar Szabványügyi Hivatal
8. MSZ EN 29002-1992 Minőségügyi rendszerek minőségbiztosítási modellje a termelés és a felszerelés területén Magyar Szabvány. Magyar Szabványügyi Hivatal

## **OBJECTIVE POULTRY GRADING SYSTEM ON THE PROCESSING LINE**

**J.GYÖNGYÖSI I.JANKÓ**

*University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.*

### **ABSTRACT**

*In the present practice of the poultry processing the received poultry shipments are qualified in the processing plant by measuring the total net weight of the shipment (weighing the brutto weight of the total shipment and than subtracting the weight of everything else than the poultry).*

*The calculated average weight is used as the quality measure of the poultry received.*

*This method is inaccurate and doesn't take into consideration important characteristics on individual animals (such as individual nutrition, feather quality, etc.).*

*We elaborated a new grading process to objectively quality the shipment by calculating not only with the measured individual weight of the animals but also with the nourishment, wealth conditions and product yield.*

*The total quality is expressed by using a regression equation. The individual parameters have weighted value in the equation. The body weight is measured by an electrical weighing system built into the conveyor, the subjective evaluation of carcasses is done by persons standing at the line and they enter the subjective values electronically into the computer. The final result is a numerical value which is calculated by the computer based on a code number and gives a quality grade to each animal. The total sum of these values gives the final quality.*

# LINEÁRIS ÉS LINEARIZÁLT FÜGGVÉNYKAPCSOLATOK KIÉRTÉKELÉSE

RAJKÓ RÓBERT

Élelmiszeripari Műveletek és Berendezések Tanszék

## ÖSSZEFOGLALÓ

*Az élelmiszertudomány területén előszeretettel használnak lineáris és linearizált függvényeket bizonyos fizikai, kémiai, biológiai összefüggések leírására. A függvények segítségével jósolni lehet az előzőleg meg nem mért tartományokra, ha a függvények paramétereit, legtöbbször a legkisebb négyzetek módszerével, már meghatároztuk előzetes mérések alapján.*

*A közlemény a lineáris és linearizált függvénykapcsolatok paraméterbecsléseinek buktatóival és azok kiküszöbölési lehetőségeiről számol be a Főiskolán folyó kutatásokhoz igazodó példákkal illusztrálva.*

### 1. PARAMÉTERBECSLÉS A LEGKISEBB NÉGYZETEK MÓDSZERÉVEL

*A legkisebb négyzetek módszere (LKNM) által becsült paraméterek torzítatlanok és az ilyen becslések között minimális szórásúak akkor és csak akkor, ha a következő feltételek teljesülnek (Gauss tétel, Cramér, 1946 és Kendal et al., 1965):*

- az összefüggést leíró függvénykapcsolat paraméterekben lineáris:

$$\tilde{y}_i = a_0 + \sum_{j=1}^p a_j \cdot \tilde{x}_{ij},$$

- a mérési hiba szuperponált (additív hiba):  $y_i = \tilde{y}_i + \varepsilon_i$ ,
- az  $x_{ij}$  független változó hibamentesen mérhető:  $x_{ij} = \tilde{x}_{ij}$ ,
- az  $\varepsilon_i$  mérési hiba várható értéke zérus:  $E[\varepsilon_i] = 0$ ,

- az  $\varepsilon_i$  mérési hiba ismert, véges varianciával rendelkeznek:  $0 < D^2[\varepsilon_i] = \sigma_i^2 < \infty$ ,
- a mérési hibák korrelálatlanok:  $COV\{\varepsilon_i, \varepsilon_j\} = 0$ , ha  $i \neq j$ .

Ekkor a LKMN-vel az  $\hat{a}_j$  becslés a következő függvény minimalizálásával nyerhető:

$$QF = \sum_{i=1}^n \frac{\left( y_i - \hat{a}_0 - \sum_{j=1}^p \hat{a}_j \cdot x_{ij} \right)^2}{\sigma_i^2}. \quad (1)$$

Amennyiben a  $\sigma_i^2 = \sigma_j^2$  feltevés minden  $i, j$ -re helytálló (homoszkedasztikus mérési hibák), akkor a fentebb említett QF függvény megoldása még egyszerűbbé válik. A becsült paraméterek jellemzésére konfidencia intervallumot is szerkeszthetünk, ha a mérési hibák eloszlása Gauss-eloszlású (normális eloszlású) (Vincze, 1968, Lukács, 1987, Kemény et al., 1990).

## 2. BECSLÉS EGYVÁLTOZÓS LINEÁRIS FÜGGVÉNYKAPCSOLAT ESETÉN

Egyváltozós lineáris függvénykapcsolat esetén az egyenes  $\hat{a}_1$  meredekségét és  $\hat{a}_0$  tengelymetszetét kell becsülnünk az  $n$  db mérési pontból, majd Gauss-eloszlású mérési hiba feltételezésével konfidencia intervallumokat is megadhatunk a jósolt értékekre:

$$\begin{aligned} \hat{a}_1 &= \frac{\sum w_i \sum w_i \cdot x_i \cdot y_i - \sum w_i \cdot x_i \sum w_i \cdot y_i}{\sum w_i \sum w_i \cdot x_i^2 - \left( \sum w_i \cdot x_i \right)^2} \\ \hat{a}_0 &= \frac{\sum w_i \cdot x_i^2 \sum w_i \cdot y_i - \sum w_i \cdot x_i \sum w_i \cdot x_i \cdot y_i}{\sum w_i \sum w_i \cdot x_i^2 - \left( \sum w_i \cdot x_i \right)^2}, \end{aligned} \quad (2)$$

ahol  $w_i = \frac{1}{\sigma_i^2}$  azaz a szórásnégyzetek reciprokával súlyozunk. Homoszkedasztikus

hibák esetén  $w_i = \frac{1}{\sigma^2}$ , ekkor (2) az  $\hat{a}_1 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$  és  $\hat{a}_0 = \bar{y} - \hat{a}_1 \cdot \bar{x}$

formulákra egyszerűsödik, ahol  $\bar{x} = \sum x_i / n$ ,  $\bar{y} = \sum y_i / n$ , valamint a következő konfidencia intervallumokat számíthatjuk:

az  $a_1$  meredekségre

$$a_1 < \left| \frac{t_\varepsilon \sigma}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2}} \right| + \hat{a}_1$$

az  $a_0$  tengelymetszetre

$$a_0 < \left| t_\varepsilon \sigma \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\bar{x}^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2}} \right| + \hat{a}_0$$

az ismeretlen  $y$  változóra adott  $x$ -nél

$$y < \left| t_\varepsilon \sigma \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x - \bar{x})^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2}} \right| + \hat{a}_0 + \hat{a}_1 \cdot \bar{x}$$

az ismeretlen  $x$  változóra  $\hat{y}$ -nél ( $m$  az ismeretlen  $x$ -re vonatkozó mérések száma)

$$x < \left| \frac{\sqrt{1-\gamma}}{\gamma} \sqrt{\left( \frac{1}{m} + \frac{1}{n} \right) \gamma \sum (x_i - \bar{x})^2 + \frac{(\hat{y} - (\hat{a}_0 + \hat{a}_1 \bar{x}))^2}{\hat{a}_1^2}} \right| + \bar{x} + \frac{\hat{y} - (\hat{a}_0 + \hat{a}_1 \bar{x})}{\hat{a}_1 \gamma},$$

ahol  $\gamma = 1 - \frac{t_\varepsilon^2 \sigma^2}{\hat{a}_1^2 \sum (x_i - \bar{x})^2}$  és  $t_\varepsilon$  az  $(1 - \varepsilon) \cdot 100\%$  biztonsági szinthez, az  $n - 2$

szabadsági fokhoz tartozó Student-féle  $t$ -eloszlás táblázatból kikeresett értéke.

Ha a  $\sigma$  szórás előzetesen nem ismert, értékét a következő kifejezéssel becsülhetjük

$$\sigma \approx s^* = \sqrt{\frac{\sum (y_i - (\hat{a}_0 + \hat{a}_1 \cdot x_i))^2}{n - 2}}. \text{ Az összegzés ebben a fejezetben mindenütt } i=1-$$

től  $n$ -ig történik.

### 3. BECSLÉS LINEARIZÁLHATÓ FÜGGVÉNYKAPCSOLATOK ESETÉN

#### 3.1 Enzimreakciót leíró és nem Carman-típusú szűrési egyenlet linearizálása

Vizsgáljuk meg Michaelis és Menten klasszikus egyenletét, mely az egy szubsztrátos enzimreakciók leírását adja a kezdeti sebesség és a szubsztrát koncentráció alapján (Keleti, 1991):

$$v_0 = v_{\max} \frac{[S]}{K_M + [S]}, \quad (3)$$

ahol  $v_0$  : kezdeti reakciósebesség,  
 $v_{\max}$  : az elvileg elérhető maximális kezdeti reakciósebesség,  
 $[S]$  : szubsztrát koncentráció,  
 $K_M$  : Michaelis állandó.

A (3) egyenlet matematikai alakja természetesen számos más tudományterületen is alkalmazásra kerül, főleg ott ahol valamilyen egyenletesen növekvő, telítettséghez vezető folyamatot kell leírnunk, így megemlíthetjük a gázok adszorpcióját leíró Langmuir-izotermát is.

Mostanában került bevezetésre a tömény szuszpenzió ill. zagy fázisszétválasztására alkalmazott, a Carman-féle modell érvényességi tartományán kívül eső szűrési művelet leírására szolgáló egyenlet (Horváth, 1986, Horváth, 1991):

$$V_{sz} = V_{\max} \frac{t}{t_{sz} + t}, \quad (4)$$

ahol  $V_{sz}$  : szűrlettérfogat,  
 $V_{\max}$  : maximális szűrlettérfogat,  
 $t$  : szűrés ideje,  
 $t_{sz}$  : szűrőállandó, felezési idő.

Mivel (3) és (4) matematikai alakja azonos, ezért a továbbiakban az egyszerűség kedvéért az enzimreakciónál használt jelölésekkel dolgozunk tovább. A (3) egyenlet linearizálására számos szerző tett javaslatot (Keleti, 1991, Valkó et al., 1987):

1. *Lineweaver-Burk módszere* 
$$\frac{1}{v_0} = \frac{K_M + [S]}{v_{\max} [S]} = \frac{1}{v_{\max}} + \frac{K_M}{v_{\max}} \frac{1}{[S]}$$
  2. *Hanes módszere* 
$$\frac{[S]}{v_0} = \frac{K_M}{v_{\max}} + \frac{1}{v_{\max}} [S]$$
  3. *Eadie-Hofstee módszere* 
$$v_0 = v_{\max} - K_M \frac{v_0}{[S]}$$
  4. *Scatchard módszere* 
$$\frac{v_0}{[S]} = \frac{v_{\max}}{K_M} - \frac{1}{K_M} v_0$$
  5. *Eisenthal-Cornish-Bowden és De Miguel Merino-Tamarit módszere* (a két módszer csak grafikus megvalósításaiban tér el egymástól, algebrailag a kettő azonosan kezelhető)
- $$v_{\max} = T_{i,j} \left\{ \frac{v_{0j} - v_{0i}}{v_{0i} [S]_j - v_{0j} [S]_i} [S]_i [S]_j \right\}$$
- $$K_M = T_{i,j} \left\{ \frac{[S]_j - [S]_i}{v_{0i} [S]_j - v_{0j} [S]_i} v_{0i} v_{0j} \right\}$$

A felsorolt linearizálási módszerekkel kapott összefüggések használata során sajnos az 1. fejezetben felsorolt feltételek némelyike sérül, így az LKNM nem fog optimális becslést nyújtani, torzított eredményt ad. Ennek oka többek között az is, hogy az eredeti függő változó megjelenik a transzformált független változóban. Megfelelő súlyokat alkalmazva (2)-ben  $w_i$  helyén, a következő pontban részletezett eljárással legalább aszimptotikusan torzítatlan becslést nyerhetünk.

Megemlítjük még, hogy az 5. módszer, pld.  $T$  helyén a medián operátort szerepeltetve, egy újabb alternatív lehetőség a probléma áthidalására, ugyanis így robusztus becslőt kapunk, mely kevésbé érzékeny a használatához szükséges feltételek enyhe megsértésére (Horváth et al., 1989, Rajkó, 1994).

### 3.2 Dimenzió nélküli kifejezések összefüggéseit leíró egyenletek linearizálása

Ebben a pontban a mikrohullámú hőkezelés folyamatának leírásánál jelentkező probléma (Szabó, 1994) általános megoldását ismertetjük. A módszer gyakorlatban történő felhasználására komoly igény merült fel (Szabó et al., 1994).



Dimenzió nélküli kifejezések dimenzióanalízissel levezetett kapcsolatából írjuk fel az egyik komplexet a többi függvényeként, rögtön a linearizált formát megjelölve:

$$\ln \pi_1 = \ln C + \sum_{j=2}^p \alpha_j \cdot \ln \pi_j . \quad (5)$$

A feladat a  $C$  állandó és az  $\alpha_j$  állandók (kitevők) meghatározása a következő súlyozott négyzetes függvény minimalizálásával (Kemény et al., 1990):

$$QF' = \sum_{i=1}^n \frac{\left( \ln \pi_1^{(i)} - \left( \ln C + \sum_{j=2}^p \ln \pi_j^{(i)} \right) \right)^2}{\left( \frac{1}{\pi_1^{(i)}} \right)^2 \sigma_{\Delta \pi_1^{(i)}}^2}, \quad (6)$$

ahol  $\sigma_{\Delta \pi_1^{(i)}}^2 = \sigma_{\pi_1}^2 + \sum_{j=2}^p \sum_{k=2}^p \left( \frac{\partial \pi_1}{\partial \pi_j} \right) \left( \frac{\partial \pi_1}{\partial \pi_k} \right) \text{COV}\{\pi_j, \pi_k\}$ , ami a hibaterjedés

törvénye alapján vezethető le. A (6) egyenletet a következő okoskodással nyerhetjük.

A  $QF_{nt} = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{f}(\underline{x}_i, \hat{\underline{\alpha}}))^2$  minimalizálása általában nemlineáris egyenletrendszerhez vezet, de alkalmasan választott  $F(\cdot)$  transzformációval paraméterekben lineárisrá tehető az eredeti  $f(\cdot)$  függvénykapcsolat. Mivel a linearizált formával általában torzított becsléseket kapunk – az eredeti mérési hibák is transzformálódnak –, alkalmasan választott súlyok segítségével kell a torzítást elhanyagolhatóvá tenni:

$$QF_{nt} = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{f}(\underline{x}_i, \hat{\underline{\alpha}}))^2 \approx QF' = \sum_{i=1}^n \left( \frac{F(y_i) - F(\hat{f}(\underline{x}_i, \hat{\underline{\alpha}}))}{\left( \frac{\partial F}{\partial y} \right)_{y_i} \sigma_{y_i}} \right)^2 . \quad (7)$$

Térjünk vissza a (6) egyenlethez, melyben a súlyok kiszámításához szükségünk van – az éppen becslendő  $\alpha_j$  paraméterekre, így olyan iterációs eljárást kell alkalmazni, ahol a paraméterek kezdő közelítéséből a normál-egyenletrendszert – melyet (6) deriváltjának nullával egyenlővé tétele során nyertünk – megoldjuk, majd a kapott paraméterekből újabb súlyokat számítunk. Ezt az eljárást addig folytatjuk, míg a paraméterek változása egy előírt küszöbérték alatt marad.

#### 4. KÖVETKEZTETÉSEK

*Jelen tanulmányban a mérések kiértékeléséhez leggyakrabban alkalmazott lineáris és linearizált függvénykapcsolatok paramétereinek meghatározásának módszereit korrekt módon, matematikai statisztikai eredményekkel alátámasztva ismertettük. Javaslatot tettünk az irodalomban oly gyakran használt, telítés jellegű folyamatokat leíró linearizált függvénykapcsolatok paramétereinek közel optimális becslésére, az egyébként széleskörben helytelenül alkalmazott közösleges LKNM alkalmazása helyett.*

*Részletesen ismertettük a dimenzió nélküli kifejezések összefüggéseit leíró linearizált egyenlet paramétereinek becslésére szolgáló eljárást.*

*Nyomatékosan hangsúlyozzuk, még ha az eredeti változók hibaeloszlására érvényes is a Gauss-eloszlás, a linearizálás eredményeképpen, a transzformálás után rendszerint ez már nem áll fenn, így a kapott paraméterek jellemzése a 2. fejezetben ismertetett konfidencia intervallumokkal nem végezhető el, ill. az így számolt eredmények matematikai statisztikai értelemben semmitmondóak lesznek.*

*Végül felhívjuk az olvasó figyelmét a nem matematikai statisztikai elveken alapuló regressziós modellekre is, melyek a szubjektív jellegű a priori információk hatékonyabb felhasználásával jelenthetik a valóság előnyösebb megközelítését (Rajkó et al., 1989, Rajkó, 1994).*

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

Cramér, H. (1946): *Mathematical methods of statistics*. Princeton University Press, Princeton

Horváth, I. (1986) szerk.: *Élelmiszeripari műveletek és gépek példatár*. KÉE, Budapest, 99–102.

Horváth, I. (1991) szerk.: *Élelmiszeripari műveletek és gépek, laboratóriumi mérési gyakorlatok*. KÉE, Budapest, 60–65.

Horváth, I., Rajkó, R. és Huhn, P. (1989): *Robusztus regressziós módszerek alkalmazása a lineáris kalibrációs modellben*, I. *Magy. Kém. Foly.*, (7-8) 95, 327–335.

Keleti, T. (1991): *Enzimkinetika*. Tankönyvkiadó, Budapest, 136–151.

*Kemény, S. és Deák, A. (1990): Mérések tervezése és eredményeik értékelése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest*

*Kendal, M.G. and Stuart, A. (1965): The advanced theory of statistics, Vol 1-3. Griffin, London*

*Lukács, O. (1987): Matematikai statisztika példatár. Műszaki Könyvkiadó, Budapest*

*Rajkó, R. (1994): Treatment of model error in calibration by robust and fuzzy procedures. Anal. Lett., 27(1), 215–228*

*Rajkó, R., Horváth, I. és Huhn, P. (1989): Paraméterbecslés a fuzzy halmazok segítségével. Magy. Kém. Foly., (7-8) 95, 323–326.*

*Szabó, G. (1994): A mikrohullámú melegítés hőtranszport modelljének kidolgozása dimenzióanalízissel. Élelmiszeripari Főiskola, Tudományos Közlemények. 17*

*Szabó, G., Rajkó, R., Kovács, E., Papp, T. és Hotya, Zs. (1994): A mikrohullámú termikus kezelés hatása a szójabab minőségére. Élelmiszeripari Főiskola, Tudományos Közlemények. 17*

*Valkó, P. és Vajda, S. (1987): Műszaki tudományos feladatok megoldása személyi számítógéppel. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 179–182.*

*Vincze, I. (1968): Matematikai statisztika ipari alkalmazásokkal. Műszaki Könyvkiadó, Budapest*

## **EVALUATION OF LINEAR AND LINEARIZED FUNCTIONAL RELATIONSHIPS**

**R.RAJKÓ**

*University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.*

### **ABSTRACT**

*In food science the linear and linearized functions are frequently used for describing some physical, chemical and biological relationships. Unknowns can be predicted with help of these functions, provided that their parameters were previously estimated mostly based on the least sum of squares method.*

*The paper shows the difficulties of using linearity and linearization and shows the possible solutions tackling the problems through examples selected from the research activities of the College.*

## ULTRASZŰRÉS VIZSGÁLATA HOMOKI BOROK ESETÉBEN

HODÚR CECILIA    PAPP GÉZÁNÉ

*Élelmiszeripari Műveletek és Berendezések Tanszék*

### ÖSSZEFOGLALÓ

*Dolgozatunk célja a membránszűrési műveletek közül az ultraszűrés, mint szétválasztási művelet borászati alkalmazhatóságának vizsgálata, és a művelet anyagátadási jellemzése.*

*Kísérleteinket a KÉE ÉFK Élelmiszeripari Műveletek és Berendezések Tanszékén egy Millipore gyártmányú PUF15 típusú, 1,4 m<sup>2</sup>, poliszulfon alapanyagból készített membrán felületű, spiráltekercs konfigurációval jellemezhető modult tartalmazó membránszűrő berendezés segítségével végeztük el.*

*Kísérleti eredményeink összegző értékeléseként elmondható, hogy:*

- *a kierjesztett, kezeletlen borok ultraszűrési technikával, 100 kD-os membrán segítségével fényessé, stabillá tehetőek egy lépésben, kémiai hatóanyagok nélkül.*
- *a műveletet legnagyobb valószínűséggel a*

$$J = e^{a-p \cdot V}$$

*egyenlettel írható le.*

## 1. BEVEZETÉS

*A membránszeparációs eljárások közül még az élelmiszeripari szempontból jól ismert ultraszűrési (UF) műveletnek sincs egyértelműen kidolgozva az elméleti összefüggésrendszere.*

*Az UF borászati alkalmazása sok borász szakember szemében eretnek gondolatnak tűnik, de a bor összetett kémiai rendszere izgalmas munkát ígér, valamint megváltoztak a borral szembeni elvárások is. A piac előnyben részesíti a természetes úton, minél kevesebb kémiai hatóanyaggal kezelt élelmiszereket.*

*A membránszűrési műveletek közül, borászati szempontokat figyelembevéve, az ultraszűrés - az ultraszűrés mikroszűréshez közel eső tartománya - látszik megfelelőnek ahhoz, hogy a tisztítást és a stabilizációt egy lépésben, vegyszermentesen elvégezzük.*

- az UF borászati technológiában történő alkalmazhatóságának vizsgálata és
- a művelet matematikai leírása.

## 2. KÍSÉRLETI ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

*A kísérleteinkhez a: Délalföldi Pincegazdaság Ásotthalmi üzeméből, Szegedi Állami Gazdaság Pusztamérgesi kerületéből, Szőlőfürt Szakszövetkezet Domaszéki kerületéből, Somodi Sándor kistermelőitől származó kiforrt, szárazra erjesztett (minimális maradék cukortartalmú), a seprőről lefejtett bort használtunk.*

*Méréseinknél a Millipore cég PUF-15 ultraszűrő-berendezését alkalmazzuk.*

*Az alkalmazott membrán főbb jellemzői: alapanyaga poliszulfon tip. jelzése PT Mh, spiráltekercs konfiguráció 100 kD vágási értékkel. pH tűrési határ: 1-14, hőmérséklet tűrési határ: 4-60 °C, felület: 1,38 m<sup>2</sup>.*

### 2.1 Normalizált vízpermeabilitás mérése (NWP)

*A normalizált, vagyis egyenértékűsített vízáteresztő-képesség ad felvilágosítást a membrán egységnyi felületén, egységnyi nyomáskülönbség hatására átáramló, 20 °C-osra átszámított folyadék mennyiségéről, térfogatáramáról :*

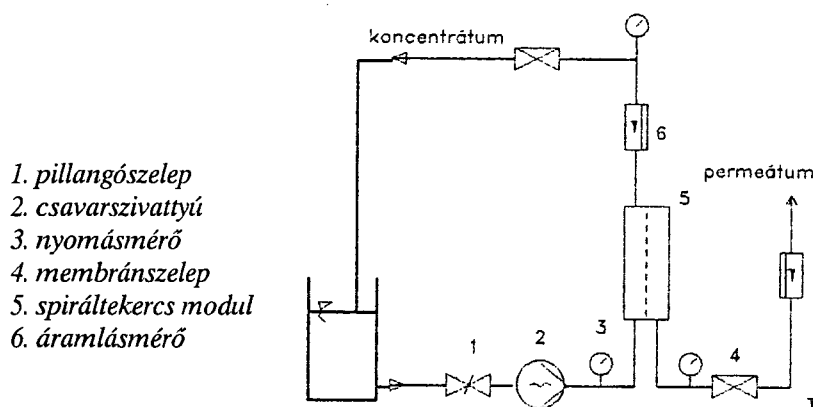
$$NWP = \frac{q_v \cdot x F}{A \cdot x \frac{p_{be} + p_{ki}}{2} - p_p} \quad [l m^2 h]$$

$q_v$  permeátum térfogatárama ( $dm^3/min$ ),

$p_{be}$  belépési nyomás (bar),  $A$  szűrőfelület ( $m^2$ ),

$p_{ki}$  retentát nyomás (bar),  $p_p$  permeátum nyomás (bar)

$F$  hőmérsékleti faktor ( $^{\circ}C$ ),



1. ábra

Az ultraszűrő kapcsolási rajza

Az induló térfogatáram érték felének elérése után, a membrán védelme érdekében leállítottuk a műveletet.

Az egyes mintáknál alkalmazott nyomásérték (TMP) a művelet alatt állandó volt, a teljes kísérlet sorozat alatt 0.75 - 2.5 bar között változtattuk.

A művelet technológiai elemzéséhez elvégzett vizsgálatoknál: fehérje-, kolloid-, cukor-, alkohol-, valamint a titráltósav tartalom vizsgálatnál a szabványokban előírt módszereket követtük.

### 3. KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az ultraszűrési vizsgálatok azt mutatták, hogy a kezdeti magas fluxus érték rohamosan csökkent valamennyi borminta esetében.

A függvények akár exponenciális-, akár hatvány függvény szerinti illesztése egyformán jó megfelelést mutatott (2. ábra) első megközelítésben, ezért a függvényanalízisek statisztikai próbájának eredményét külön is feltüntettük.

Az  $r^2$  értékek vizsgálatával kívántuk eldönteni, hogy a függvények értékei az idő, vagy a térfogat változásait követik-e érzékenyebben, az értékek eltérőek voltak ugyan, de nem mutattak szignifikáns eltérést egyik független változó előnyére, vagy hátrányára nézve sem.

#### BORVIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Dátum: 1991 12 05

Minta Pusztamérgesi

Rajnai rizling (RR)

	nyers	10 um	UF	kanc
N tartalom mg/l	465.3	322.4	288.4	487.9
alkohol tart. v/v%	8.89	8.89	8.87	8.78
cukor tart. g/l	0.85	0.85	0.85	0.85
érdítható sav g/l	5.40	5.40	5.35	5.56
zavaróanyag tart. g/l	5.27	5.14	4.82	6.7

#### BORVIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Dátum: 1991 12 17

Minta Kékfrankos

	nyers	10 um	UF	kanc
N tartalom mg/l	158.2	155.0	116.7	314.0
alkohol tart. v/v%	8.83	8.8	8.6	8.9
cukor tart. g/l	1.25	1.25	1.25	1.25
érdítható sav g/l	4.93	4.93	4.93	4.93
zavaróanyag tart. g/l	1.953	1.875	0.202	4.215
színtintenzitás %	100	97	77	150

#### BORVIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Dátum: 1991 12 12

Minta Domaszéki Olaszrizling

	nyers	10 um	UF	kanc
N tartalom mg/l	158.2	155.0	116.7	314.1
alkohol tart. v/v%	8.24	8.24	9.23	8.25
cukor tart. g/l	1.84	1.84	1.84	1.84
érdítható sav g/l	4.82	4.82	4.80	4.83
zavaróanyag tart. g/l	1.598	1.575	1.325	1.673

#### BORVIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Dátum: 1991.11.08

Minta Chasselas (CH)

	nyers	10 um	UF	kanc
N tartalom mg/l	371.5	348.2	264.9	451.1
alkohol tart. v/v%	10.4	10.4	10.35	10.37
cukor tart. g/l	2.20	2.18	2.05	2.38
érdítható sav g/l	4.78	4.78	4.61	
zavaróanyag tart. g/l	1.91	1.61	1.03	3.8

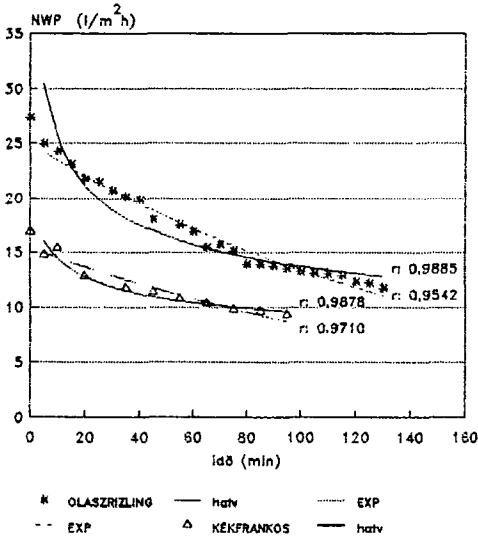
#### 2. ábra

Borok fluxusának összehasonlító vizsgálata



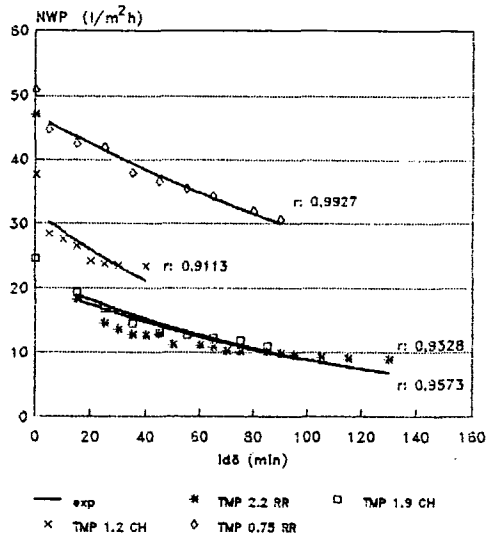
A kémiai vizsgálat eredményeiből láthatjuk (3. ábra), hogy a N-tartalmú anyagok és a zavarosító anyagok mennyisége jelentős mértékben csökkent.  
A cukor-, a titrálható sav- és az alkoholtartalom gyakorlatilag nem változott.

Összehasonlító vizsgálat  
NWP = f(idő)

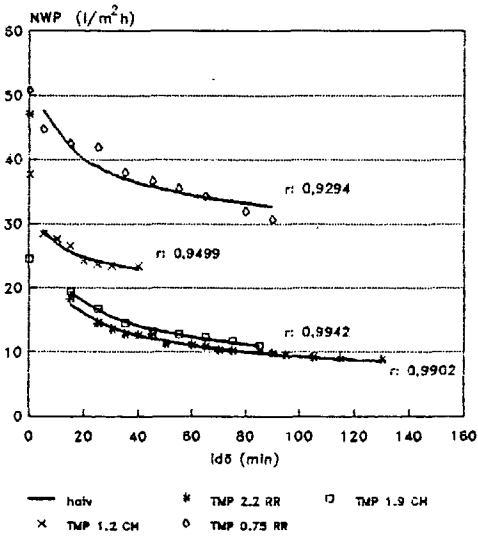


TMP = 1.7 BAR

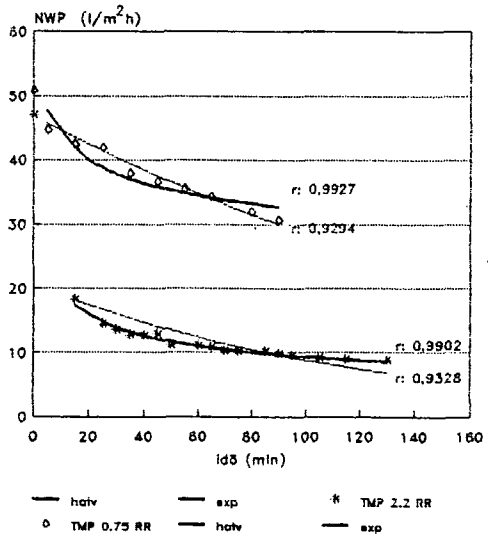
Összehasonlító vizsgálat  
NWP = f(idő)



Összehasonlító vizsgálat  
NWP = f(idő)



Összehasonlító vizsgálat  
NWP = f(idő)



3. ábra  
Borvizsgálati eredmények

*Kísérleteink borászati szempontból történő értékelése alapján elmondhatjuk, hogy:*

- *a permeátum minden esetben tükrösen tiszta, csillogó volt,*
- *a szétválasztási műveletet követő 2 héten belül a bor kémiai egyensúlya helyreállt, harmonikus íz, aroma alakult ki*
- *az ultraszűrést követően a fehérborok színintenzitása nem, a vörösboroké 10 - 15 %-val csökkent*
- *a palackállósági vizsgálatok és a 6 hónapos tárolási kísérletek eredménye alapján a bor stabilitása szempontjából is kielégítő a művelet.*

*Az ultraszűrés technika művelettani elemzése alapján elmondhatjuk, hogy:*

- *a permeátum térfogatáram sűrűségének idő szerinti függése a szakirodalomban közölt, fehérje tartalmú oldatok lefutásával megegyező képet mutat mind hatvány, mind exponenciális függvény kielégítő korrelációval illeszthető.*
- *Ennek magyarázata a két függvénytípus nagymértékű hasonlatosságában rejlik, a kérdés eldöntéséhez a kezdeti mérési pontok számának megnövelése szükséges.*
- *a függvény mind az idő, mind az átáramlott permeátum függvényként felírva kielégítő összefüggést mutat, amennyiben az  $r^2$  értékek közötti eltérést elfogadjuk, akkor a térfogat ( $V$ ) szerinti függés látszik szorosabbnak, az idő szerinti függéshez viszonyítva*
- *az azonos nyomáson, különböző borokkal végzett kísérletek nem adtak kielégítő magyarázatot az eltömődést okozó anyagok tulajdonságára. A művelet matematikai leírása alapján ugyanis várhatóan megállapítható lesz, hogy a függvényben szereplő  $b$ , eltömődési koefficiens mely kémiai komponenssel hozható összefüggésbe, ill. milyen mértékben változik az értéke a művelet legfontosabb fizikai paramétereinek függvényében.*

## **EXAMINATION OF WINE CLARIFICATION BY ULTRAFILTRATION**

**C. HODUR T. PAPP**

*University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.*

### **ABSTRACT**

*Experiments carried out by authors showed that UF can be substituted successfully for conventional clarification in the wine industry without the use of chemical separation aids.*

*Work undertaken on the chemical analysis of treated wines and mathematical analysis of the process UF made it possible to evaluate the treatment, the fouling constants etc.*

*The chemical and the organoleptical analyses showed:*

*\* wine became splended and stable whithout chemicals at the same step.*

*The mathematical analysis showed:*

*\* operation can be described equation as follows:*

*\* Crossflow filter using membrane in spiral-wound form 100 kD has been tested for this duty.*

$$J = e^{a-p.V}$$

## FÜSTÖLŐ-FŐZŐ BERENDEZÉS VIZSGÁLATA

KIGYÓSSY ZSOLT<sup>1</sup>    ESZES FERENC<sup>2</sup>    BALGA ZOLTÁN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Élelmiszeripari Műveletek és Berendezések Tanszék

<sup>2</sup>Technológia Tanszék

### ÖSSZEFOGLALÓ

*Intézményünk technológiai csarnokában lévő füstölő-főző berendezést mind a hallgatói gyakorlatban, mind kutatási munkák során használjuk. A berendezéssel húsipari termékek hőkezelését végezzük el. Mivel a berendezéssel gyártott késztermékekkel szemben sorozatos minőségi-technológiai kifogások merültek fel és a kezelési folyamat elhúzódott, szükségessé vált a technológiai folyamat és a berendezés alapos gépészeti ellenőrzése, újraméretezése.*

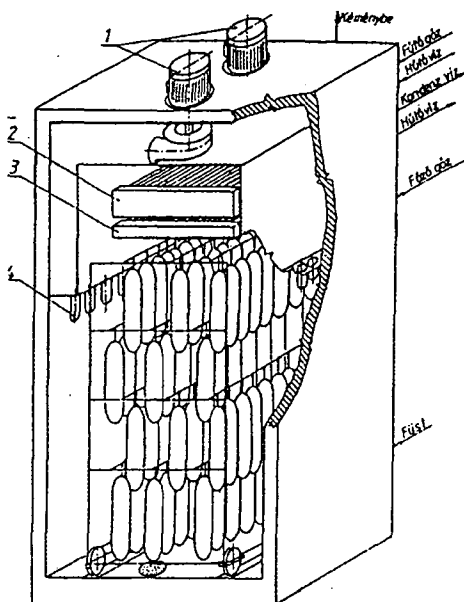
*A szerzők hőpenetrációs mérések és mérnöki számítások alapján meghatározták a technológiailag szükséges és egyben elégséges feltételeket, és ennek alapján végezték el a gépészeti méretezéseket és számításokat.*

*A szerzők meghatározták a termékek minőségjavítása, az energiafelhasználás csökkentése érdekében teendő gépészeti és technológiai változási alternatívákat.*

*Az alkalmazott módszer átvihető ipari méretű berendezések ellenőrzésére és felülvizsgálatára is.*

### 1. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

*Az alapméréseket ELLAB CTD 85 és CTF 9008 típusú hőmérsékletmérő műszerrel és DC-15 érzékelőkkel 75 mm átmérőjű műbélbe töltött Olasz felvágotton, a méretezés ellenőrzési méréseket a felvágottak beltartalmi értékeire beállított bentonit (B-82 típus Országos Érc és Ásványbányaipari Vállalat, Mád) szuszpenzióval (NIEKAMP 1984) végeztük OHKI 483 típusú laboratóriumi füstölő-főző berendezésben (1. ábra).*



1. ábra  
OHKI 483 típusú főző-füstölő berendezés

A kapott hőpenetrációs görbéket technológiai-műveleteti számításokkal vetettük össze az elért illetve a megkívánt hőátadási tényező meghatározásához PFLUG et.al. (1965) KORN és KORN (1975) alapján. .

$$Y = \frac{T - T_k}{T_o - T_k} 4 \sum_{i=1}^n \frac{J_1(\beta_n) J_o(\beta_n r / R)}{J_1^2(\beta_n) J_o^2(\beta_n)} e^{-(\beta_n^2) F_o} \quad (1)$$

A hőpenetrációs számításokhoz  $1,2 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$  hőmérsékletvezetési tényezőt tételeztünk fel. Mivel a rudak elrendezése a gyakorlatban és a mérések alatt nagyon hasonlított a csőköteges hőcserélők köpenytéri elrendezéséhez, az áramlási sebességet a Biot számtól függő  $\beta$  tényezőtől Carslaw és Jaeger (1959) táblázata segítségével számított hőátadási tényezőtől WONG (1983) képletével számítottuk.

$$\alpha = \frac{k}{l} \text{Re}^{0,6} \mu^{0,3} (\eta/\eta_f)^{0,14} \quad (2)$$

A légtechnikai átméretezéshez megmértük a berendezés megfelelő geometriai méreteit és a légsebességet. Az anemométeres mérést a felfüggesztett rudak közt és befúvó fúvókáknál 5 ismétlésben, 30 mp-es idő alatt, zárt szekrényben végeztük. Ezt a levegő keringtető ventilátorok irányváltása miatt kellett így tenni. A mérési eredményeket gépészeti számításokkal is ellenőriztük (GRUBER 1974) a nyomásveszteségek,  $Re$  szám és a sebesség tekintetében. A számítás menete:

$$P_{hasznos} = P_{motor} \eta_{motor} \eta_{ventillátor} \quad (3)$$

$$Q_v = A_{gcső} \cdot v_{cső} \quad (4)$$

$$Re = \frac{v d_{cs}}{\mu} \quad (5)$$

$$\lambda = \frac{3164}{4\sqrt{Re}} \quad (6)$$

$$\Delta p_{\bar{o}} = \eta_{ventillátor} \rho (c_{2u} u_2 - c_{1u} u_1) \quad (7)$$

$$P_{szükséges} = \Delta P_{\bar{o}} Q_v \quad (8)$$

Az átméretezéshez a kisminta törvényt használtuk (GRUBER 1974):

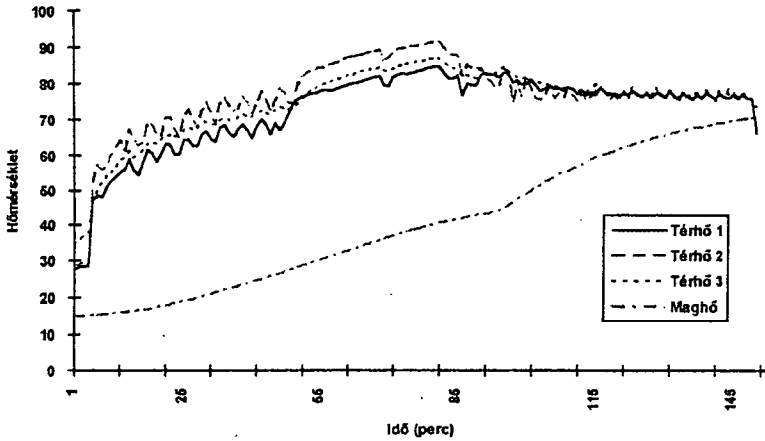
$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{D_2^3}{D_1^3} \frac{n_2}{n_1} \quad (9)$$

$$\frac{dp_2}{dp_1} = \frac{\rho_2 D_2^2}{\rho_1 D_1^2} \frac{n_2^2}{n_1^2} \quad (10)$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \frac{D_2^5}{D_1^5} \frac{n_2^3}{n_1^3} \quad (11)$$

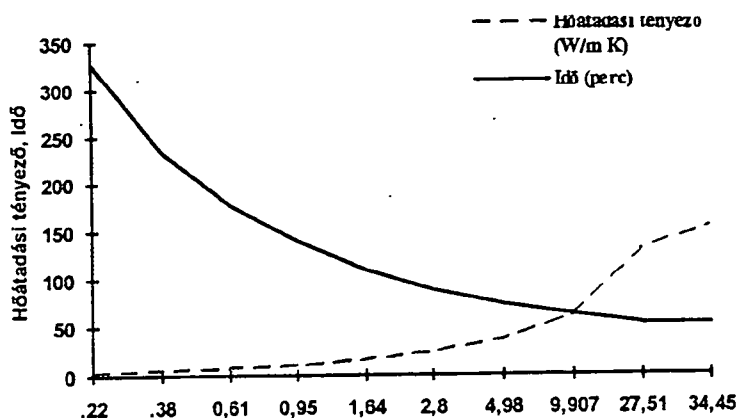
## EREDMÉNYEK

A berendezés alapállapotát jellemző hőpenetrációs görbét a 2. ábra mutatja. Az ábrából látható, hogy a 40°C-os maghőmérséklet eléréséhez 80 perces füstölés idő kell, az iparban megszokott 55°C illetve 55-60 perc adatokhoz képest. Külön ellenőrző méréseink azt mutatták, hogy a főzés alatt megfelelő hőmérsékletemelkedéseket értünk el, így egyértelműen a meghosszabbodott idejű forró füstölés alatti magas hőmérséklet okozta a minőségi kifogásokat.



2. ábra

A főző-füstölő berendezés által biztosított hőpenetráció



3. ábra

A hőátadási tényező és a füstölési idő a légsebesség függvényében

A szekrényen belül a légbefúvó fúvókákból kiáramló légsebességeket az 1. táblázatban mutatjuk be:

1. táblázat: Levegő áramlási sebességek a befúvóknál (az adatok 5-5 mérés átlagát jelentik [m/s])

	Hátul-----Elöl								
bal oldal	4,5	4,3	4,1	4,0	3,9	3,9	3,8	3,7	3,6
jobb oldal	4,6	4,3	4,1	4,0	3,9	3,7	3,6	3,5	3,5

A táblázatból látható, hogy belső levegőeloszlási probléma nincs. A hőközlő levegő áramlási sebességének növelésével lehetséges a folyamat intenzívebbé tétele. A növelés lehetőségét a 3. ábrán mutatjuk be.

Az ábrán látható, hogy 5 m/s felett bár jelentősen megnő a hőátadási tényező értéke, de a hőkezelési idő csak kismértékben csökken. Technológiailag ezt tekinthetjük maximálisan elérendő légsebességnek a termékek között. Ezt az értéket vittük be a gépészeti számításokba ((3)-(11) egyenlet), mivel ez az érték az alapállapot légsebességének kb. kétszerese. A 2. táblázatban foglaltuk össze az alap- és a tervezett adatokat



2. táblázat: A ventilátormotorok alap- és tervezett adatai

	Alapállapot (1)		Tervezett állapot (2)	
Elektromotor típus	VZP 80 h		VZP 80 h	
Póluspárok száma	$p_1$	4	$p_2$	2
Teljesítmény	$P_1$	250 W	$P_2$	750 W
Fordulatszám	$n_1$	660 1/min	$n_2$	1420 1/min
Áramfelvétel	$I_{n1}$	1,1 A	$I_{n2}$	2,0 A
Motorhatásfok	$\eta_1$	50 %	$\eta_2$	73 %
Ventilátorhatásfok	$\eta_l$	80 %	$\eta_2$	80 %

Az 5 m/s légsebesség eléréséhez meg kellett növelni a motorteljesítményt és a fordulatszámot.

Szükséges teljesítmény az (3)-(11) egyenlet alapján:

$$\begin{aligned}
 P_{szükséges1} &= 14,68 \text{ W és } P_{szükséges2} = 146,24 \text{ W} \\
 P_{hasznos1} &= 100 \text{ W és } P_{hasznos2} = 438 \text{ W} \\
 P_{szükséges2} &= 146,24 \text{ W} < P_2 = 438 \text{ W}
 \end{aligned}$$

A kiválasztott elektromotor megfelelő teljesítményű, ezért beépíthető. Az átméretezés eredményei alapján két lehetőségünk van a javításra, az elektromotor és a járókerék cseréje, amelyek költségeit a 3. táblázatban foglaltuk össze.

3. táblázat: A javítási lehetőségek költségei:

	1. Megoldás	2. Megoldás
Motorcsere 2 póluspárú VZP 80 h motor	25000 Ft	
Munkabér	1750 Ft	
Járókerék csere (TZR-250 típus)		26000 Ft
Beszereleési átalakítások költsége		15000 Ft
Összesen	26750 Ft	41000 Ft

## ÉRTÉKELÉS ÉS JAVASLATTÉTEL

*A feljavítás a következő évben megvalósul a technológiai műhelycsarnokban az olcsóbb kivitelben.*

*A légtechnikai átméretezéssel elérjük a technológia számára szükséges hőátadási viszonyokat a füstölő térben, így hőkezelés miatt nem lesz minőségi kifogás. A berendezés reprezentálja az ipari berendezésekben megszokott viszonyokat. A laboratóriumi mérések közvetlenül átvihetők a nagyipari gyakorlatba.*

*A módszerrel sok régi berendezés leellenőrizhető és minimális költséggel feljavítható. Ennek különösen nagy jelentősége van, a kisüzemi húsfeldogozó üzemekben, amelyek sok ilyen kis teljesítményű és használt berendezéseket alkalmaznak.*

*A módszer átvihető más hőátadási viszonyokra is a megfelelő hőtechnikai és áramlástechnikai függvények alkalmazásával.*

## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Carslaw, H.S.-Jaeger, J.C. (1957): *Conduction of heat in Solids*, Függelék. Clarendon Press. Oxford.
2. GRUBER, J. (1974): *Ventillátorok*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, pp. 11-37.
3. Korn, G.A.-Korn, T.M. (1975): *Matematikai kézikönyv műszakiaknak*. F. Függelék. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
4. niekamp, a.-unklesbay, k.-unklesbay, n.-ellersieck, m. (1984): *Thermal Properties of Bentonite-Water Suspensions Used for Modeling Foods*. *Journal of Food Science* (49) 28-31.
5. WONG, H.Y. (1983): *Hőátadási zsebkönyv* Műszaki Könyvkiadó, Budapest, pp. 11-60, 77-107, 154-210.

## JELMAGYARÁZAT

$$Re = \frac{d^* v}{\mu}$$

$$d =$$

$$d_{cső} =$$

$$A_{9cső} =$$

$$v =$$

$$\mu =$$

$$Pr =$$

$$T =$$

$$T_o =$$

$$T_k =$$

$$J_o(\beta)$$

$$J_1(\beta)$$

$$\beta =$$

$$x =$$

$$R =$$

$$Bi = \frac{\alpha * R}{k}$$

$$\alpha$$

$$t$$

$$Y$$

$$v_{cső}$$

$$P_{hasznos}$$

$$P_{motor}$$

$$P_{szükséges}$$

$$\eta_{motor}$$

$$\eta_{ventillátor}$$

$$Q_v$$

$$\Delta P_{\delta} =$$

$$c_{1u}$$

$$c_{2u}$$

$$u_1$$

$$u_2$$

$$D_2$$

$$D_2/D_1$$

$$n_2/n_1$$

$$\Delta p_2/\Delta p_1$$

$$\rho_2/\rho_1$$

$$\lambda$$

$$\eta$$

*Re szám*

*jellemző hossz a külső hőközlésnél (m)*

*Csőátmérő (m)*

*A 9 beáramlási cső keresztmetszete (m<sup>2</sup>)*

*a közeg áramlási sebessége (m/s)*

*a közeg kinematikai viszkozitása (m<sup>2</sup>/s)*

*a hőátadó közeg Prandtl száma*

*a hőmérséklet a magban (°C)*

*kezdeti termékhőmérséklet (°C)*

*közeghőmérséklet (°C)*

*nulladrendű, elsőfajú Bessel függvény*

*elsőrendű, elsőfajú Bessel függvény*

*a Bi  $J_1(\beta) = J_o(\beta)$  egyenlet gyöke*

*az r/R relatív távolság a középponttól*

*a henger sugara (m)*

*Biot szám*

*a felületi hőátadási tényező (W/m<sup>2</sup>K)*

*az eltelt idő*

*dimenzió nélküli hőmérséklet*

*áramlási sebesség a befűvónyíláson (m/s)*

*hasznos teljesítmény (W)*

*motor teljesítmény (W)*

*szükséges teljesítmény (W)*

*motor hatásfok*

*ventillátor hatásfok*

*belépő térfogatáram (m<sup>3</sup>/s)*

*összes nyomáskülönbség (Pa)*

*a levegő abszolút belépési sebessége (m/s)*

*a levegő abszolút kilépési sebessége (m/s)*

*a járókerék belépő kerületi sebessége (m/s)*

*a járókerék kilépő kerületi sebessége (m/s)*

*a járókerék külső átmérője (m)*

*geometriai nagyságviszony*

*fordulatszám viszony*

*nyomáskülönbség viszony*

*sűrűség viszony*

*csősurlódási tényező*

*dinamikai viszkozitás (Pas)*

## INVESTIGATION OF HOT-SMOKING AND COOKING CHAMBER

ZS.KIGYÓSSY F.ESZES Z.BALGA

*University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.*

### ABSTRACT

*We use the hot-smoking and cooking chamber of the meat technology workshop in our institute both for educational and for research aims. The equipment can be used for heat treatment of the sausages and other meat products. Because of a lot problems rose regarding with the quality of the finished product produced in this equipment repeatedly and processing has taken too long time it became necessary the checking and resealing the technology process and the machinery of the equipment.*

*The Authors has determined the necessary and sufficient conditions of the heat treatment process on the base of heat penetration measurements and engineering calculations and according to that have carried out the machinery checking and calculations.*

*The Authors determined the machinery and technological improvement alternatives to be done for improving the product quality and for lowering the energy consumption.*

*The applied methods can be used for checking other heat treating equipment in industrial size as well.*

## ROTÁCIÓS FILMBEPÁRLÓ TELJESÍTMÉNYNÖVELÉSE

SÁROSI HERBERT PAPP GÉZÁNÉ HOTYA LÍVIUSZNÉ

*Élelmiszeripari Műveletek és Berendezések Tanszék*

### ÖSSZEFOGLALÓ

*A szerzők munkájuk során az UNIFILM típusú  $0,3 \text{ m}^2$  fűtőfelületű rotációs filmbepárló üzemelési paramétereit határozták meg, majd keresték a teljesítménynövelés lehetőségeit.*

*Vizsgálataik során figyelmük a lapátélekre, illetve a lapátélek által mozgatott, a sűrítendő léből kialakult, filmrétegre irányult. A lengőlapátos forgórésznel a centrifugális erő következtében a lapátélek a bepárló falához simulnak és azt végig törlik. A folyadék a lapát előtt "orrvillámot" képez, ezt követi egy vékony turbulens réteg, amely lamináris zónává csillapodik.*

*A szerzők a filmbepárló keverő elemeinek módosításával 8-12 %-os teljesítménynövelést értek el.*

### BEVEZETÉS

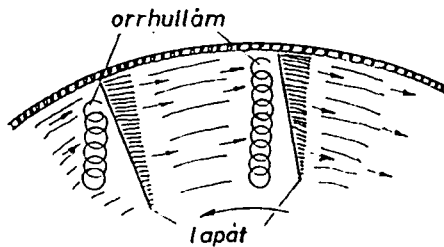
*Az utóbbi években világszerte fokozódik a különféle lésűrítmények iránti érdeklődés. A mennyiségi igények mellett megnöttek a minőségi követelmények is, melyeket csak korszerű berendezésekkel elégíthetjük ki. Ezekben a hőérzékeny anyagok alacsony hőmérsékleten rövid ideig tartózkodnak, így elkerülhető a fehérjék denaturálódása, a szénhidrátok karamellizációja és a vitaminok elbomlása.*

## 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A kísérleteket a CHEMIMAS által tervezett UNIFILM típusú  $0,3 \text{ m}^2$  fűtőfelületű, lengőlapátos, egyenáramú, esőfilmes, alsó meghajtású rotációs filmbepárlóval végeztük [1]

Működésével kapcsolatos, legfontosabb tájékoztatást már korábban megadtuk [2]. Vizsgálatok során először vizet használtunk modellanyagként [3], majd gyümölcs- és húslevek besűrítésével is foglalkoztunk [4]. Annak ellenére, hogy a besűrítő optimális üzemelési paraméterei kedvezőek, munkánk során a teljesítménynövelés lehetőségeit kerestük. A lehetőségeket vizsgálva a lapátélekre, illetve a kialakult filmrétegre irányult a figyelmünk.

A merev lapát alkalmazása esetén (ha nincs elgőzölögtetés) összefüggő filmről beszélhetünk. A lengőlapátos forgórésznél a centrifugális erő következtében a lapátélek a bepárló falához simulnak és azt végig törlik. Itt a folyadék a lapát éle előtt feltorlódik "orrhullámmal" képez. Ezt követi egy vékony turbulens réteg, amelyen a lapát siklik, majd a következő lapát odaérkezéséig ez a rész lamináris zónává csillapodik.



1. ábra  
Orrhullám kialakulása

Az orrhullám méretét, alakját befolyásolja a betáplált anyag mennyisége, viszkozitása, kis mértékben a lapát kerületi sebessége és a lapátok száma.

## 2. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

*Az említettekből világosan kitűnik, hogy a lengőlapátos forgórésznel csak látszólagos filmvastagságról beszélhetünk. Természetesen az említett mozgáson kívül a folyadék lefelé irányú spirál alakú mozgást is végez a gravitációs erő következtében.*

*Ezért sablon segítségével lengőlapát teflon széleit "kicsipkéztük" 45 fokos fogasléchez hasonlóan. Ezzel elértük azt, hogy egy orrhullám által kialakult vastagabb filmréteget felszaggattuk, a csipkézés felfelé irányuló szöge révén a turbulenciát növeltük.*

*Elképzelésünk szerint ha az "orrhullám" következtében feltorlódozó folyadékfilm vastagságát csökkentjük - miközben a turbulenciát növeljük - a teljesítmény kedvezően fog alakulni.*

*Besűrítési kísérleteket végeztünk síma és csipkézett élű lapáttal. A besűrítés során változtattuk a modellanyag térfogatáramát, a fűtőgőz nyomását és a készülék nyomását, a rotor kerületi sebességét, valamint mértük a modellanyag be- és kilépési hőmérsékletét.*

*A nyert mérési eredményekből először a sűrítés hőszükségletét számoltuk.*

*A besűrítés hőszükséglete ( $\phi$ ) három részből tevődik össze, képlet formájában*

$$\phi = \phi_1 + \phi_2 + \phi_{veszt}$$

*ahol:  $\phi_1$  = a termék forráspontig való felmelegítésének hőszükséglete, KJ/h,*

*$\phi_2$  = a halmazállapot változás rejtett hőjét biztosító hőáram, KJ/h,*

*$\phi_{veszt}$  = a besűrítés során fellépő hőveszteség, KJ/h.*

*A hőveszteség ( $\phi_{veszt}$ ) a besűrítés során felhasznált gőz hőárama és a hőszükséglet ismeretében a következő összefüggés alapján számolható:*

$$\phi_{veszt} = \phi_{fűtőgőz} - (\phi_1 + \phi_2)$$

*A besűrítés egyik legfontosabb jellemzője a  $k$  hőátbocsátási tényező ( $W/m^2K$ ), amelyet az alapösszefüggésből kifejezve a*

$$k = \frac{\phi}{A \cdot \Delta t}$$

képletből határoztunk meg.

A fűtőgáz oldali hőátadási tényező ( $\alpha_{\text{gáz}}$ ) 5-10 szerese a páratéri hőátadási tényeznek ( $\alpha_{\text{film}}$ ), továbbá a hőátbocsátási tényező közel azonos a filmoldali (páratéri) hőátadási tényezővel [5]

$$k \approx \alpha_{\text{film}}$$

Célul tűztük ki, hogy a filmoldali hőátadási tényező számítására explicit megoldást találjunk. Mérési eredményeink feldolgozása során

$$k = f(\Delta t, p) = c (\Delta t)^n, p^m)$$

általános, félempirikus formát alkalmaztuk, ahol

$c, n, m$  = kísérletileg meghatározandó konstansok,

$\Delta t$  = a fűtőgáz, illetve a páratéri hőmérséklet közti különbség ( $^{\circ}\text{C}$ ),

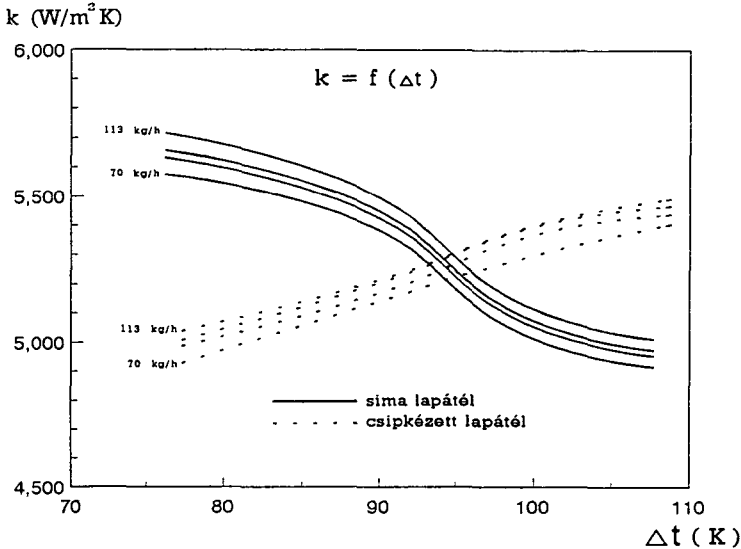
$p$  = a fűtőgáz nyomása ( $10^5 \cdot \text{Pa}$ ).

### 3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSEK

A mérési illetve számolási eredményekből szerkesztett 2. ábra abszcissza tengelyén a  $t$  - a fűtőgáz hőmérséklete és a páratéri hőmérséklet különbségének - értékeit, az ordináta tengelyen pedig a hőátbocsátási tényezőt - $k$ - tüntettük fel.

A síma szélű lapáttal végzett kísérleti eredményeket a folytonos vonal jelzi. Itt a hőátbocsátási tényező ( $k$ ) értéke a túlhevítés értékeinek növelésével ( $\Delta t$ ) csökken. A szaggatott vonallal jelzett, csipkézett lapátok esetében a  $\Delta t$  növelésével arányosan nő a hőátbocsátási tényező.





2. ábra  
 $k = f(\Delta t)$

Mindezeket a megváltoztatott filmképzéssel magyarázzuk.

A síma szélű lapátok a folyadék filmet maguk előtt "orrhullám" alakjában felgyűrik - mint ahogyan az előzőekben ismertettük. A folyadékfilm ezáltal állandóan megújul. A lapátok mögött viszont a bepárláskor igen vékony film keletkezik, a fűtő felülettel érintkező rész pillanatok alatt elpárolog, gőzfilm alakul ki, amely rontja a hőátbocsátást.

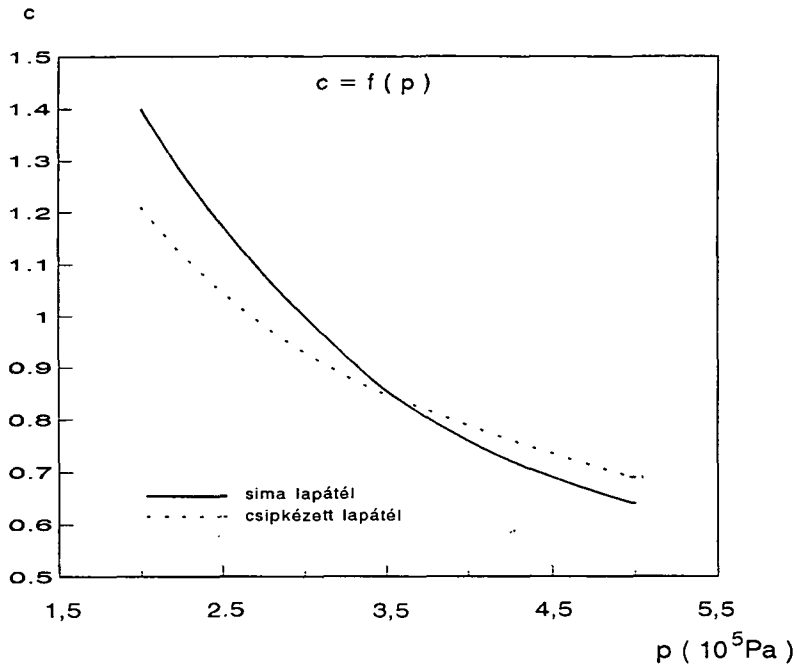
A csipkézett lapátnál ezzel szemben az orrhullámok kisebbek, a csipkésítés következtében a folyadékfilm vastagsága egyenletesebb, a turbulencia mértéke nagyobb, így gőzfilm nem alakulhat ki, a fűtőgőz nyomásának növelése a hőátbocsátási tényező értékét növeli.

A vizsgálatunk tárgyát képez filmbepárló típus hőtani jellemzéséhez a már említett explicit hatványfüggvényt

$$k = c(\Delta l^{1,27} \cdot p^{0,23})$$

egyenlet formájában határoztuk meg.

A  $c$ -értékét a fűtőgőz nyomás függvényében a 3. ábráról olvashatjuk le



3. ábra  
 $c = f(p)$

A  $c = 1$  értéknél nagyobb tartományhoz a kisebb fűtőgőz nyomás miatt lényegesen kisebb teljesítmény tartozik, így a gyakorlati értékű tartományt a  $c < 1$  intervallum képviseli.

A vázolt explicit forma a különböző üzemeltetési módok tanulmányozását teszi lehetővé. Gyümölcs és húslevekkel végzett kísérleteink eredményei igazolták a képlet helyességét [6, 7].

### FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Filmbepárló. Címoldali kép (1979.) Élelmezési Ipar 10.
2. Sárosi, H. (1977.) *Die Anwendungsmöglichkeiten des Dünnschicht-verdampfers, Typ. UNIFILM in der Lebensmittelindustrie. Die Lebensmittelindustrie* 6.212.
3. Sárosi, H. - Pappné, T. - Molnár, L. (1979.) *Exportminőségű sűrítmények előállítási lehetőségei rotációs filmbepárlóval* Élelmezési Ipar 33. 8. 308-310.
4. Sárosi, H. - Pappné, T. (1979.) *UNIFILM-típusú rotációs filmbepárló alkalmazási lehetőségének vizsgálata élelmiszeripari termékeknél* Élelmiszeripari Főiskola, Tudományos Közlemények 7. 57-64.
5. Kaszatkín, A.G. (1976.) *Alapműveletek, gépek és készülékek a vegyiparban* Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
6. Sárosi, H. - Pappné, T. (1980.) *Rotációs filmbepárló alkalmazási lehetőségének vizsgálata az élelmiszeriparban (előadás)* Budapest MTA Élelmiszeripari Tudományos Komplex Bizottság, MÉTE, KÉKI Kollokvium
7. Sárosi, H. (1980) *Die Konzentrierung von Obst - und Gemüsesäften mit einem Dünnschichtverdampfer neuer Bauart.* Bled. IFU Symposium XVI. 55-69.

## CAPACITY INCREASE WITH ROTARY FILM EVAPORATING

H.SÁROSI   ZS.LIVIUSZ   T.PAPP

University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.

### ABSTRACT

*During their investigations the authors defined the operation parameters of rotary film evaporating with 0,3 m<sup>2</sup> heating surface, type UNIFILM, then they investigated the possibilities of capacity increase.*

*During the investigations they focused attention on the blade edges or more exactly on the film layer formed in the liquid to be condensed and which is moved by the blade edges. When swinging blade swivel is applied, the blade edges – due to the centrifugal force – fit close the evaporating and they wipe it all over. „Bow wave” is formed by the liquid in front of the blade, it is followed by a turbulent layer which weakens into a laminar zone.*

*By altering the stirring elements of the film evaporating the authors achieved a 8.12 % capacity increase.*

# **HULLADÉK TOLL ÉS SÖRTE EMÉSZTHETŐSÉGÉNEK NÖVELTÉSE**

SÁROSI HERBERT SÁROSINÉ PÓLÁK ARANKA  
PAPP GÉZÁNÉ

*Élelmiszeripari Műveletek és Berendezések Tanszék*

## **ÖSSZEFOGLALÓ**

*A takarmányfehérje import fokozatos csökkenése mellett fehérjeszükségletünket a meglévő hazai fehérjetartalékok mobilizálásával és új technológiák alkalmazásával oldhatjuk meg.*

*A szerzők e cikkben ismertetik, az ilyen fehérjeforrásként számításba jövő magas fehérjetartalmú keratin hulladékok hasznosítására irányuló kísérleti eredményeiket. A vizsgálatok a baromfi illetve a húsfeldolgozás során keletkező toll és sörte hulladékok emészthetőségének növelésére irányultak.*

*Több irányból közelítve a célt, sikerült karbamid jelenlétében enyhén lúgos közegben 80 %-nál magasabb emészthetőséget elérni. Eredményeiket üzemi kísérlet is alátámasztotta.*

## **1. BEVEZETÉS**

*Hazánkban évente az élelmiszeripari tevékenység során 10-14 ezer tonna tollhulladék és 3-4 ezer tonna sörte keletkezik, amelyek a keletkezési helyen ártalmatlanná tételi kötelezettség alá esnek. Az ésszerűség azt diktálja, hogy ezek megsemmisítését kapcsoljuk össze hasznosításukkal.*

*Mivel a keratin fehérjék (toll, sörte stb.) az állati szervezet számára emészthetetlenek, ezért különböző eljárásokkal emészthetővé kell alakítanunk.*

*A keratin-fehérjék emészthetőségének növelésére irányuló eljárás a hidrolízis, amely során a fehérje a peptid kötéseknek alfa-aminosavakra épül le, s így emészthetővé válik.*

## 2. KITŰZÖTT KUTATÁSI CÉL

*Vizsgálatot végeztünk arra, hogy a*

- *különböző módon végrehajtott hidrolízisek során hogyan változik az emészthető fehérjetartalom,*
- *milyen optimális paraméterek mellett fut le a hidrolízis,*
- *üzemesítésre alkalmas-e az eljárás,*
- *energiatakarékos-e,*
- *a hidrolizátum összetétele alapján alkalmas-e takarmánygyártásnál való felhasználásra,*
- *alkalmas-e másodlagos hasznosításra, például termőföldre történő kijuttatásra szerves trágyaként.*

## 3. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK ÉS ANYAGOK

*A toll és sörte emészthetőségét savas, lúgos és vizes hidrolízissel, légköri nyomáson illetve nyomás alatt autoklávban kívántuk növelni.*

*A hatékonyság növelésére adalékanyagot használtunk.*

*Vizsgálati módszereink a magyar szabványokban leírtaknak felelnek meg. Az aminosavösszetételt aminosavanalizátor segítségével (Biotronik LC 6001, Carlo Erba HRGC 5160) határoztuk meg.*

## 4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSEK

*A savas hidrolízis alkalmazásának lehetőségét vizsgáltuk először amelynek üzemelését sikeres eredményeink ellenére sem javasoljuk, mivel az eljárás rozsdamentes, korrózióknak ellenálló berendezéseket igényel és ezek beszerzési és fenntartási költségei gazdaságtalanná teszik a módszert [1].*

*Ezért az irodalomban kevésbé alkalmasnak ítélt lúgos hidrolízist szisztematikus vizsgálat alá vetettük. Légköri nyomáson nátrium-hidroxiddal hidrolizálva a toll és sörte esetében*

meghatároztuk az optimális paramétereket (60 °C, 12 % nátrium-hidroxid) és elértük az üzemi alkalmazhatóság mértékét, a 70 %-os emészthetőséget [2].

A hidrolízis ideje 4-6 óra között változott az anyagnennyiségtől függően. A hidrolízis gyorsítása céljából a nyomás alatti művelet lehetőségeit vizsgáltuk. 0,3 MPa nyomásnál az optimális hidrolízis ideje 2 órának adódott. A hidrolizátum emészthető fehérjetartalma 82,21 % volt. Az emészthetőség csökkent az 1 illetve a 3 órás hidrolízis esetében. A lúgos hidrolízist követő közömbösítéskor keletkező só (NaCl) behatárolja a hidrolizátum felhasználását. Az ioncsere alkalmazása lassítja a termelést, illetve drágítja az üzemelési költségeket. A regeneráláskor keletkező oldat pedig mennyiségétől és összetételétől függően környezetkárosító.

Kísérleteket végeztünk heterogén fázisú hidrolízisre, ahol a hidrolizáló ágens kalcium-oxid volt.

A kalcium-oxiddal való hidrolízis alkalmazását több szempont indokolta, lényegesen olcsóbb, mint a nátrium-hidroxid, hazánkban gyártják, illetve rossz oldhatósági értékéből adódó azon előnye, hogy a heterogén rendszer elválasztása után nyert és a hidrolizátumot tartalmazó oldat igen kevés kalcium-hidroxidja gipsz formában leválasztható, illetve foszfát vegyületként etethető.

0,3 MPa nyomáson 2 órán át végrehajtott hidrolízisnél, ahol a keratintartalmú toll és sörté anyag és a kalcium-oxid tömegaránya 1:1 volt, 65 % feletti emészthetőséget értünk el.

A kéntartalmú aminosavak bomlásának visszaszorítására a keratintartalmú anyag tömegére számított 2 %-nyi nátrium-szulfidot adagoltunk a sörtéhez, amely eredményeként a metionin és a cisztin mennyisége megnövekedett.

Mivel a szulfid vegyületek mérgezők, ezért a módszert üzemi alkalmazásra nem javasoljuk.

A toll illetve a sörté vizes hidrolízise során nincs környezetszennyeződés, ezért talán a legmegfelelőbb módja a hidrolízisnek.

Kísérletet végeztünk a vizes hidrolízisre, de a 0,4-0,6 MPa nyomáson való több órás főzés nem biztosította a megfelelő emészthetőséget.

Mivel a rendelkezésre álló autoklávban nagyobb nyomást nem alkalmazhattunk, ezért különböző előkészítő műveletek alkalmazására végeztünk kísérleteket.

Az előkészítő eljárások során tapasztalhattuk, hogy a karbamid jelenlétében, enyhén lúgos (pH=8,4) közegben jól hidrolizálnak a keratintartalmú hulladékok, ezért kísérletsorozatot állítottunk be toll illetve sörté ily módon végrehajtott hidrolízisére.

A toll karbamidos hidrolízisének paramétereit az 1. táblázat, míg a sörté vonatkozó adatokat a 2. táblázat foglalja össze. A táblázatokban az emészthető fehérjetartalmat és a hidrolízis határfokát - emészthető fehérje / 100/össz.fehérje - is feltüntettük.

1. táblázat: A toll karbamidos hidrolízisének paraméterei

Sorszám	Nyomás Pa	Idő h	Karbamid mennyiség (%)	Emészthető fehérjetart. (%)	Fehérje Összfehérj.tart. (%)
1	0,2	1	1	15,85	17,57
2	0,2	1	2	17,96	19,91
3	0,2	1	3	22,19	24,50
4	0,2	2	1	65,51	72,62
5	0,2	2	2	68,46	73,67
6	0,2	2	3	70,80	78,48
7	0,2	3	1	72,92	80,83
8	0,2	3	2	77,14	85,51
9	0,2	3	3	82,43	91,37
10	0,3	1	1	68,32	75,73
11	0,3	1	2	72,92	80,83
12	0,3	1	3	76,09	84,35
13	0,3	2	1	83,48	92,54
14	0,3	2	2	83,48	92,54
15	0,3	2	3	85,59	94,88
16	0,3	3	1	86,65	96,05
17	0,3	3	2	87,71	97,23
18	0,3	3	3	88,82	98,46
19	0,4	1	1	66,57	73,79
20	0,4	1	2	77,14	85,51
21	0,4	1	3	83,48	92,54
22	0,4	2	1	88,77	98,40
23	0,4	2	2	89,82	99,57
24	0,4	2	3	89,82	99,57
25	0,4	3	1	87,71	97,23
26	0,4	3	2	89,82	99,57
27	0,4	3	3	89,82	99,57



2. táblázat: A sörte karbamidos hidrolízisének paraméterei

Sorszám	Nyomás Pa	Idő h	Karbamid mennyiség (%)	Emészthető fehérjetart. (%)	Fehérje Összfeh.tart. (%)
1	0,2	1	1	3,35	3,92
2	0,2	1	2	4,80	5,61
3	0,2	1	3	24,04	28,08
4	0,2	2	1	4,50	5,26
5	0,2	2	2	5,08	5,93
6	0,2	2	3	28,31	33,07
7	0,2	3	1	4,74	5,54
8	0,2	3	2	5,08	5,93
9	0,2	3	3	34,04	39,76
10	0,3	1	1	23,00	26,87
11	0,3	1	2	29,82	34,84
12	0,3	1	3	55,78	65,16
13	0,3	2	1	32,03	37,42
14	0,3	2	2	37,60	43,93
15	0,3	2	3	56,73	66,28
16	0,3	3	1	33,31	38,91
17	0,3	3	2	35,97	42,02
18	0,3	3	3	65,40	76,47
19	0,4	1	1	57,21	66,83
20	0,4	1	2	57,32	66,96
21	0,4	1	3	74,80	87,38
22	0,4	2	1	51,14	59,74
23	0,4	2	2	58,66	68,53
24	0,4	2	3	77,52	90,56
25	0,4	3	1	58,51	68,36
26	0,4	3	2	67,29	78,61
27	0,4	3	3	80,17	93,66

A kísérleti eredmények bizonyítják, hogy a toll könnyebben hidrolizál - szerkezeténél fogva - mint a sörté és ezért alacsonyabb nyomás és kisebb karbamid koncentrációnál elértük az üzemi gyakorlatban már gazdaságos 70 %-os emészthetőséget [3].

A közeg alkálitását ( $\text{pH}=8.4$ ) nátrium-hidrogén-karbonát vagy ammónium-hidroxid vizes oldatával biztosítottuk.

A 9., 18., 25. és 27. sorszámú kísérletnél nyert tollhidrolizátumok emészthető fehérjetartalmának aminosav összetétele látható a 3. táblázatban [4].

3. táblázat: A kiválasztott toll minták emészthető fehérjetartalmának aminosav összetétele

Aminosav	Minta jele			
	9 (233)	18 (333)	25. (431)	27. (433)
	(g aminosav/100 g anyag)			
Aszparaginsav	4,92	5,01	5,24	5,31
Glutaminsav	7,68	7,90	8,05	8,19
Szerin	7,51	8,50	8,51	8,95
Treonin	3,57	4,00	4,10	4,10
Glicin	5,74	5,93	6,19	6,24
Alanin	2,90	2,97	3,12	3,38
Arginin	4,56	4,82	5,05	5,13
Prolin	6,41	6,64	7,01	7,02
Valin	4,63	4,95	5,17	5,62
Metionin	0,22	0,24	0,25	0,25
i-Leucin	3,19	3,62	3,80	3,81
Leucin	5,78	6,01	6,33	6,58
Fenilalanin	3,44	3,90	3,90	3,90
Cisztin	3,95	4,05	4,10	4,13
Lizin	1,01	1,06	1,09	1,09
Tirozin	1,45	1,59	1,63	1,70
Hisztidin	0,39	0,42	0,45	0,50

Az üzemesítés lehetőségének vizsgálatára az Állati fehérje Takarmányt Elállító Vállalatnál - Hódmezővásárhely - kísérletet végeztünk. Forgókosaras autoklávban 50 kg szórt hidrolizáltunk  $\text{pH} = 8,4$ -en 3 % karbamid adagolása mellett. A hidrolízisidő 94 perc volt, a belső tér nyomása 0,16 MPa, és 113,3 °C-ra melegedett fel a rendszer. Kitéplálva üledékmentes oldatot nyertünk, amelynek emészthető fehérjetartalma 86,2 % volt.

Összehasonlítva az üzemben használatos hagyományos módszerrel, ahol 3 órán át 0,6 MPa nyomáson hidrolizálják a szőrt, a karbamidos módszer költsége a gőzfogyasztást tekintve csupán 50 %-a az üzeminek.

Az üzemi kísérlet során nyert hidrolizátumunk mintáját bevizsgálta az Alsó-Tisza vidéki Környezetvédelmi Felügyelőség Környezetvédelmi Laboratóriuma, amelynek mérési jegyzőkönyve alapján szántóföldre is kijuttatható, tehát szerves trágyaként is felhasználható.

A kísérleti eredmények bebizonyították, hogy célkitűzésünk megvalósult. A karbamidos technológia alkalmazásával olyan fehérje hidrolizátumot nyertünk, amely önmagában, illetve célirányos komplettálással szakemberek kezében alkalmas takarmányozási célokra, magas emészthetőségű, az aminosavak minimális racemizációja mellett energiatakarékosan előállítható.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Sárosi, H., Polák, A. (1977): Állati eredetű hulladékszörök hasznosítási lehetőségei takarmányozási célra Élelmézipar, 8, 296-298.
2. Sárosi, H., Polák, A., Papp, G-né, Márk, I. (1978): Vágóhídi szőrhulladék állati takarmánnyá való feldolgozásának lehetősége Pályamunka MTA. Veszprémi Akadémiai Bizottság
3. Sárosi, H., Polák, A., Papp, G-né, Brückner, H. (1991): Zur Veränderung der Aminosäurezusammensetzung keratinhaltiger Stoffe bei unterschiedlichen Hydrolyseparametern. XIII. Lebensmitteltechnisches Kolloquium Sept. 10-11. Köthen.
4. Sárosi, H., Brückner, H., Papp, G-né, Polák, A. (1992): Keratintartalmú hulladékanyagok emészthetőségének növelésére irányuló kísérletek "LIPPAY JÁNOS" Tudományos Ülésszak Kiadványai, Budapest, 232-234.

## **INCREASE IN DIGESTIBILITY OF WASTE FEATHER AND BRISTLE**

**H.SÁROSI   A.SÁROSI POLÁK   T.PAPP**

*University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.*

### **ABSTRACT**

*There is a gradual decrease in fodder protein import in Hungary and our demand for protein can be ensured by mobilizing the Hungarian protein resources and applying new technologies.*

*In this paper the authors write about the results of their experiments in utilizing keratinous waste products of high protein content as a possible protein source in future. The experiments were carried out with feather and bristle waste formed during poultry and meat processing so as to investigate the possible increase in digestibility.*

*In different approaches they succeeded in achieving more than 80 % digestibility with karbamid in slightly alkaline medium. Their results were supported by factory experiment too.*

## **TISZTÍTÁSI TECHNOLOGIA ELJÁRÁS-PARAMÉTEREINEK OPTIMÁLÁSI LEHETŐSÉGEI**

**FORGÁCS ENDRE    KORÁNYI MÁTYÁS    SZABÓ GÁBOR**

*Élelmiszeripari Műveletek és Berendezések Tanszék*

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

*A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy a hatásos és igényes tisztítás műveletei áztatásból, -előmosásból, -intenzív mosásból, -öblítésből és utóöblítésből állnak, esetenként szárítással kiegészítve. A szerzők vizsgálták annak lehetőségét, hogy ilyen műveleti sorrend hogyan alkalmazható baromfiipari függesztőhorgok tisztítására, különös tekintettel egyes műveleti lépések kihagyására illetve összevonására.*

*Célul tűzték ki egyes paraméterek optimális értékeinek meghatározását. Kiválasztották azokat az eljárás-paramétereket, amelyeknek a szennyeződés eltávolításában meghatározó szerepük van. A kísérleti eredmények alapján összefüggést találtak a leválasztott szennyeződés mértéke és a műveleti paraméterek között. Sikerült behatárolni a tisztítási jellemzők azon értékét, amelyek alapján a tisztítási művelet sor folyamatos technológiába illeszthető. Meghatározták az optimális tisztítási paramétereket baromfiipari szennyeződés esetére.*

*Megállapították, hogy az optimális tisztítási technológia alkalmazása, alapfeltétele a hatékonyan működő, energia- és költségtakarékos mosóberendezésnek. A változtatható tisztítási paraméterek alkalmassá teszik a kifejlesztett tisztítási technológiát, az élelmiszeripar más területein található szennyeződéstípusok eltávolítására is.*

### **1. TISZTÍTÁSI ALAPELVEK ÉS KÖVETELMÉNYEK**

*A tisztítás célja a berendezések, eszközök felületére tapadt élelmiszermaradék, zsír, szenny eltávolítása, és ezzel együtt a felületi csíraszám kívánt érték alá csökkentése. A csíraszámcsökkentés, amennyiben a tisztítószeres mosással nem elégíthető ki kellő mértékben, úgy azt fertőtlenítőszeres kezeléssel kell kiegészíteni. A baromfivágás jellemző higiéniai problémája, hogy (főként vízi szárnyasok vágásánál) igen gyakori a kórokozó szalmonellák előfordulása. A vágási rendszerben könnyen szétszóródnak a*

*függesztő elemek vándorlása során, keresztfertőzéseket létrehozva. A probléma megoldása tehát nem csak esztétikai és mikrobiológiai kérdés, hanem kötelező feladat is.*

*A víztaszító és a felülethez jól tapadó szennyeződés eltávolítására a különböző mechanikai és vegyi-, oldóhatások egyenként nem alkalmasak. Az igényes és hatásos tisztítás érdekében tehát a mechanikai és a vegyi tisztítás különböző változatait kombinálják, megfelelő feltételek mellett, és ezek helyesen megválasztott sorrendjéből állnak:*

- *Előmosás - előáztatás: - ebben a szakaszban távolítják el a nagyobb, könnyen leváló szennyeződéseket, valamint az erősen tapadó szennyeződések fellazításával és peptizálásával előkészítik az intenzív tisztítási műveletet.*
- *Intenzív mosás: - Itt a feláztatott, fellazított szennyeződés teljes eltávolítása a cél, továbbá a zsírok, olajok emulgeálása.*
- *Öblítés: - Higiéniai előírásnak megfelelően az oldószeres mosást, attól helyileg elkülönített, öblítés követi. Az öblítő folyadék nem tartalmaz vegyszert. Itt távolítják el az esetleg a felületen maradt szennyeződés és oldószer maradványokat.*
- *Utőöblítés: - Friss, vissza nem forgatott, ivóvíz minőségű vízzel történik. Célja a felületek teljes letisztítása. Igény szerinti fertőtlenítés esetén fertőtlenítőszert adagolnak a friss vízbe.*
- *Szárítás: - Amennyiben a szállító-, tárolóedényeket a tisztítás után közvetlenül felhasználják, a felületen maradt folyadékot el kell távolítani. Ilyen esetben a mosógépeket szárító alagúttal kapcsolják össze (1).*

*Újabbban kavitációs folyadékteret alkalmazó berendezéseket is használnak. Az ultrahang technika, az elektronikai és gépári alkalmazás után, megjelent az élelmiszeripar speciális tisztítási és zsírtalanítási feladataihoz kapcsolódó berendezésekben is. A folyamatos üzemű ultrahangos mosóberendezések azonban nem alkalmasak az erős, elsősorban biológiai szennyezettségű élelmiszeripari műanyag ládák, rekeszek és eszközök tisztítására.*

## 2. A TISZTÍTÁSI TECHNOLÓGIÁK ÖSSZEHASONLÍTÁSA ÉS MOSÓSZER VÁLASZTÁSA

Ahhoz, hogy ipari tisztítást valósítsunk meg optimális technológiára van szükségünk, amely fizikai-kémiai és mechanikai módszerek megfelelő változataiból épül fel. Elsősorban a jól kiválasztott kémiai tisztítószerre van szükség, amelyeknek hatására a tapadó szennyeződések leoldódnak, vagy azok diffúzió útján beszivárognak a szennyeződés alá, hogy azt a tisztítandó felületről eltávolítsák. Ezeket a hatásokat különböző fizikai és kémiai jellemzők befolyásolják. A helyes műveleti értékek beállításakor javul az oldószer hatása és ezáltal a tisztítás hatásfoka nagyobb lesz. Ilyen faktorok:

- kezelési időtartam,
- az oldószer hőmérséklete,
- az oldószer kémiai összetétele,
- annak koncentrációja és
- az alkalmazott mechanikai hatás leválasztó ereje.

Ha csak jellemzően kémiai hatású kezelést alkalmazunk, amely nem más mint áztatás, akkor az erős szennyeződéseknel nem lehet "tökéletes" tisztítást elérni. Még hosszú kezelési idő, magas hőmérséklet vagy erős oldószerkoncentráció sem eredményez számottevő tisztítóhatásnövekedést. Ezért arra kell törekedni, hogy a kémiai hatást egy járulékos mechanikai kezeléssel együtt alkalmazzuk. Így mi a nagy nyomású fúvókával irányított folyadéksugár impulzusának hasznosítását választottuk. A tisztítási műveletet elősegítő vegyszerek kiválasztásánál törekedni kell arra, hogy a tisztítószer:

- jól nedvesítsen és emulgeáljon,
- vegyileg támadja a szennyeződést,
- kevésbé legyen korrózív,
- ne legyen mérgező,
- feleljen meg a környezetvédelmi előírásoknak,
- használata legyen gazdaságos,
- jól kezelhető legyen és
- ne legyen költséges.

Ennyi féle követelménynek egyetlenegy készítmény sem képes eleget tenni, tehát az adott célhoz a legmegfelelőbbet kell kiválasztani.

Tisztaság fogalmán azonban nem csak a mechanikai, hanem a kémiai és mikrobiológiai tisztaságot is értjük. Kémiai szempontból nem megfelelő a készítmény, ha a felületről nehezen öblíthető le és fenn áll a veszélye hogy a maradvány az élelmiszerrel találkozhat.

*Az ipari tisztítószer kiválasztásához laboratóriumi előkísérleteket végeztek az alábbi Magyarországon kapható készítményekkel:*

UNIPON M1	3%	40°C
ULTRA-NOVA	3%	40°C
UNIPON-TF-clor	2%	40°C
RÁBAPON	2%	40°C
MAVEBIT P35	2%	40°C
ULTRA VILL	0,2%	40°C

*A szennyeződést a fent felsorolt tisztítószer mind jól eltávolították. Folyékony halmazállapota miatt azonban a MAVEBIT P35 és az ULTRA VILL könnyebben kezelhető, adagolható (pl. membránszivattyúval). A félüzemi kísérleteknél ezt a két készítményt vizsgáltuk meg és hasonlítottuk össze.*

### **3. A KÍSÉRLETI BERENDEZÉS ÖSSZEÁLLÍTÁSA ÉS A KÍSÉRLETEK LEÍRÁSA**

*A félüzemi-kísérleti berendezésünkkel a nagynyomású folyadék-fűvókás tisztítást modelleztük. A kísérleti berendezés folyamatábráját az 1. ábra mutatja.*

**Részegységei:**

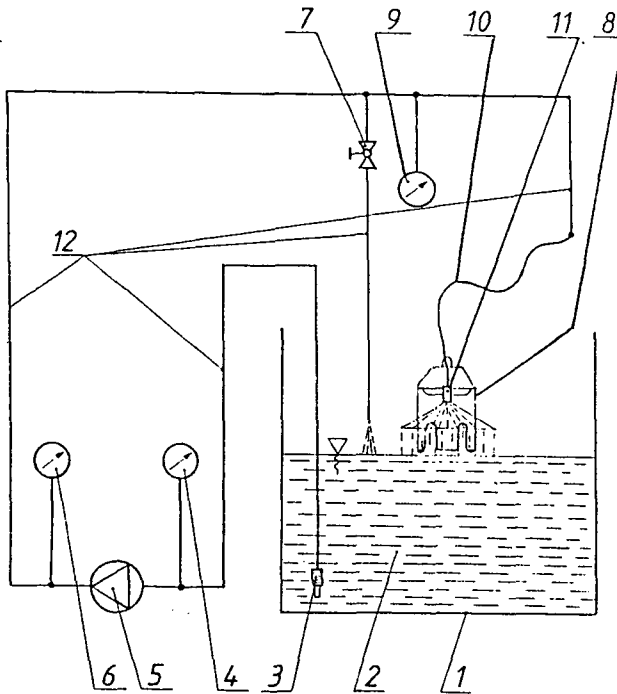
- |                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| 1. víztartály,     | 7. by-pass szabályozás,     |
| 2. vegyszeres víz, | 8. horog,                   |
| 3. szívókosár,     | 9. nyomásmérő,              |
| 4. nyomásmérő,     | 10. flexibilis csatlakozás, |
| 5. szivattyú,      | 11. fűvóka,                 |
| 6. nyomásmérő,     | 12. műanyag cső.            |

*A kísérletek célja az volt, hogy a tisztítás hatékonyságát meghatározó paraméterek, amelyek ( a mosószer típusa, az oldat koncentrációja,  $c(\%)$ , a fűvókán kiáramló oldat nyomása,  $p(\text{bar})$ , a tisztítási idő,  $t(\text{sec})$ ), optimális értékét meghatározzuk. Ezek alapján javaslatot tegyünk olyan műveleti sorrendre, amellyel alacsony oldószer- és energia felhasználás mellett is viszonylag magas tisztítási fokot érhetünk el. A kísérletek során mindig csak egy paramétert változtattunk meg, hogy az eredmények jól értékelhetőek legyenek. Ezeket táblázatban rögzítettük. Feltüntettük továbbá a tisztítás fokát ( $t_f$ ), amelyet az alábbi módon határoztunk meg:*



$$t_f = \frac{m_k - m_m}{m_k - m_t} \cdot 100 \quad [\%] \quad (1)$$

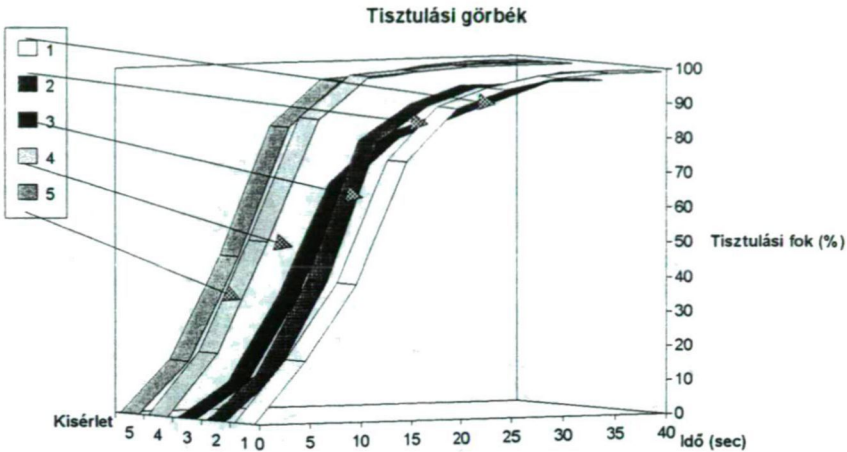
ahol:  $m_k$  a szennyes horog tömege  
 $m_m$  a mosott horog tömege  
 $m_t$  a teljesen tiszta horog tömege.



1. ábra

A tömegmérést 0,01 g pontosságú mérlegen végeztük. Az így megállapított tisztítási hatásfokot az idő függvényében ábrázoltuk, ennek megfelelően minden kísérleti alapsorozathoz, amely az idő szerint öt mérésből állt, egy egy függvényt rendelhattünk. Első kísérlet során 2 bar nyomáson és 60°C hőmérsékleten hasonlítottuk össze a MAVEBIT P35 0,5 %-os és az ULTRA VILL 0,1 %-os koncentrációjú oldatának hatását a műveleti idő függvényében (2. és 1. jelű függvények). Miután a MAVEBIT P35 0,5 %-os oldata olcsóbb és kevésbé jobb tisztítási fokot mutat először, ezért ezzel a készítménnyel folytattuk a kísérleteket, mindig egy paraméter változtatásával. Először a hőmérsékletet 60°C-ról 50°C-ra (3. jelű függvény), utána a nyomást 2 bar-ról 10 bar-ra (4. jelű függvény), majd a koncentrációt 0,5 %-ról 0,2 %-ra változtattuk (5. jelű függvény). A függvényekből látható, hogy 90%-os tisztulási fok minden

esetben 30 sec., illetve ennél kevesebb műveleti idő alatt elérhető (2. ábra). A legjobb eredményt a 4. és 5. jelű függvények mutatják. A kísérleti eredmények alapján az intenzív mosási szakasz javasolt paraméterei:



2. ábra

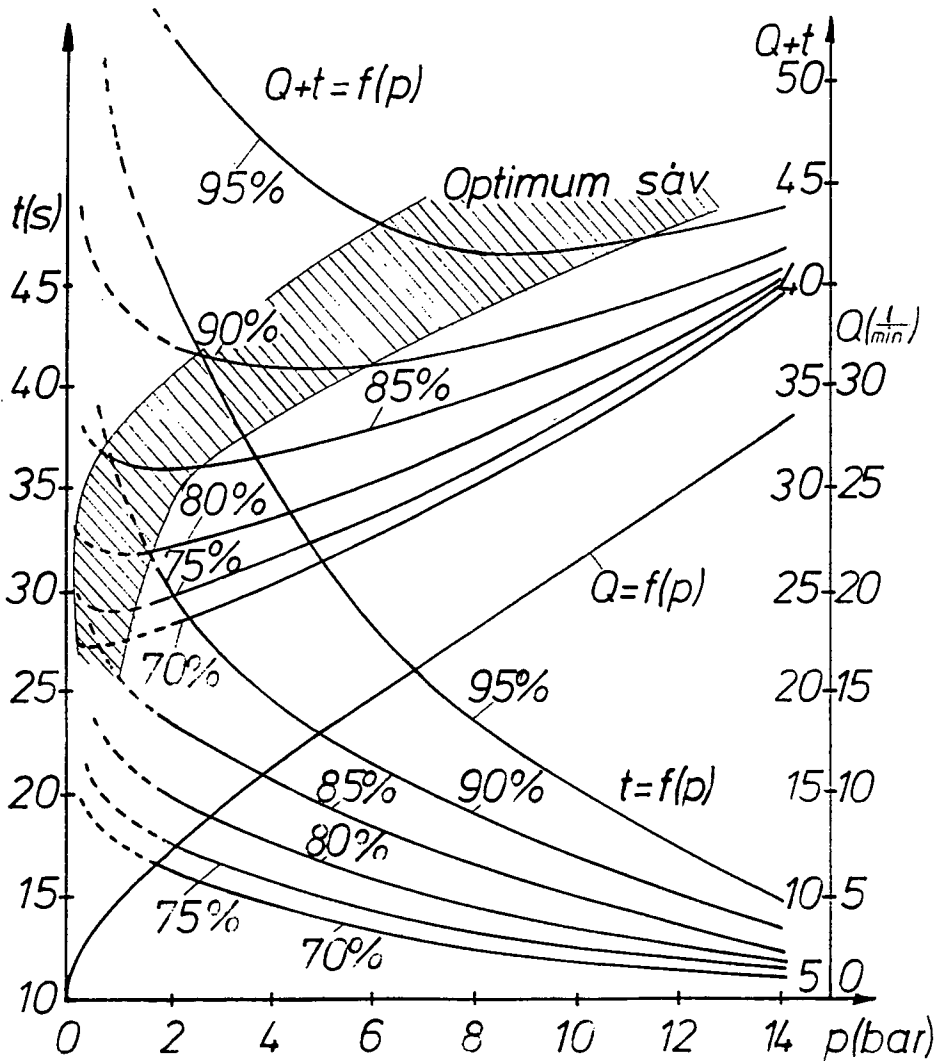
oldószer	MAVEBIT P35
koncentráció	0.2-0.5 %
hőmérséklet	50°C
fúvóka nyomás	8-10 bar
műveleti idő	20 sec.

Az alacsonyabb hőmérsékletet és magasabb nyomást az indokolja, hogy az oldat hőmérsékletét növelni egy nagyságrenddel több energiába kerül, mint nagyobb nyomáson működtetni a fúvókákat, azonos tisztítási eredmény mellett. A műveleti idő kiválasztása igen kényes kérdés, mert a nagy pályasebesség miatt, másodpercenként 0,35 m-rel nő a berendezés hossza.

Azért javasolunk 20 sec.-os fő műveleti időt, mert a tisztítási fok a kiválasztott paraméterek mellett eléri a 90-95 %-ot és ez elegendő. Ugyanakkor, a hosszabb tisztítási idő több fúvóka működtetésével biztosítható, így arányosan megnövekszik a mozgató mosófolyadék mennyisége, ezzel együtt a berendezés mérete és az alkalmazandó szivattyú nagysága is, amely már így is olyan nagy, hogy célszerű lenne a kapacitás adatokat csökkenteni valamilyen ésszerű kompromisszum alapján. Erre három lehetőség kínálkozik:

- a fúvóka nyomás csökkentése
- a tisztítási idő csökkentése
- alacsonyabb tisztítási fok biztosítása.

Vagyis a cél minél kisebb mosófolyadék felhasználása mellett még elfogadható tisztaság elérése. A meglevő adatok felhasználásával elkészítettük a 3. ábrát. A  $Q = f(p)$  függvény, a fúvóka folyadéknyelése. A  $t_f = f(t)$  adott nyomás, hőmérséklet és koncentráció jellegében (1. ábra),  $t_f$  metszéseket készítettünk.



3. ábra

Az így nyert adatokat a  $t = f(p)$ , adott tisztulási fok ( $t_f$ ), hőmérséklet és koncentráció függvényében ábrázoltuk, majd összevetettük a  $Q = f(p)$  görbével. Főtételezzük hogy

(t) tisztítási idő és (Q) térfogatáram költségvonzata egy konstanstól függ, akkor egy ( $t_f$ ) tisztítási foktól függő görbesereget kaptunk. Így egy nyomástól függő optimumsávot kaptunk (vonalkázott terület), amely 1-2 bar körül törést mutat. A különböző tisztítási fok görbék optimum nyomásai eddig közel estek egymáshoz innentől már nem. Tehát ha megelégszünk egy kb. 85%-os tisztítási fokkal, akkor lényegesen kisebb mosószert mennyiséget kell áramoltatni. Ha a jelenlegi helyzethez képest, egy folyamatos tisztítást főtételezünk, akkor eleve tisztább horgok érkeznek a géphez. Tehát a rendszer "feltisztul". Így megelégedhetünk alacsonyabb, kb. 85 %-os tisztítási fok biztosításával is.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a kísérleti eredményekkel sikerült behatárolni a tisztítási jellemzők azon értékét, ami alapján a tisztítási művelet a folyamatos technológiába illeszthető. Beállítottuk az optimális tisztítási paramétereket baromfiipari szennyeződés esetére.

Megállapítható, hogy optimális tisztítási technológia alkalmazása, alapfeltétele a hatásos de ugyanakkor energia és költségtakarékos mosóberendezésnek. A változtatható tisztítási paraméterek alkalmassá teszik, az ismertetett tisztítási technológiát, az élelmiszeripar más területein található szennyeződés típusok eltávolítására is.

## **OPTIMATING POSSIBILITIES OF THE PROCEDURE- PARAMETERS OF CLEANING TECHNOLOGIES**

E.FORGÁCS M.KORÁNYI G.SZABÓ

University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.

### **ABSTRACT**

*Practical experiences proves, that the effectual and high-leveled cleaning operation contains soaking, -prewashing, -intensive washing, -rinsing and afterrinsing, sometimes completed with drying. The authors considered the possibility, how this operation order can be used in the cleaning of poultry-industrial hangers, with special regards of omission and combination of certain operation steps.*

*They aimed to determine the optimal values of certain parameters. They have chosen the procedure-parameters, which have an established function of removeing the dirtying. Based on the experimental results, they found connection between the detached dirtying and the operation parameters. They succeded in defining the values of cleaning features, so the cleaning procedure can be put in a continous technology.*

*They established, that the usage of optimal cleaning technology, is the essential of the effective working, energy- and pricesaver washing equipments. The variable cleaning parameters makes the developed cleaning technology suitable for removeing the various dirtying in the other parts of the food industry, as well.*

## SZÉNHIDRÁT FRAKCIÓK HATÁSA A BORSÓ ALAPÚ SZÁRAZTÉSZTÁK MINŐSÉGÉRE

KOVÁCS ERZSÉBET

*Élelmiszerkémia és Élelmiszeranalitika Tanszék*

### ÖSSZEFOGLALÓ

*A lisztérzékeny betegek nem fogyaszthatnak gliadin és glutenintartalmú élelmiszereket. A borsó lisztek csak albumin és globulin típusú fehérjéket tartalmaznak. A borsófehérjék nem tudnak olyan komplex szerkezetet kialakítani, mint a búzafehérjék, de a rugalmas szerkezet megakadályozza a nyálkásodást és a keményítő kioldódását. Emulgeátorok alkalmazhatók a tészta szerkezetének javítására, amelyek kölcsönhatásba lépnek a fehérjével és a szénhidráttal és jobb minőségű terméket eredményeznek.*

*Dimodán PM és Amidan 250 B emulgeátorokat alkalmaztunk öt Magyarországon termesztett borsófajta lisztjeinek felhasználásával modell rendszerekben.*

*Vizsgáltuk a főzési tulajdonságokat: főzési idő, felvett víz, térfogat növekedés, a főzési veszteséget valamint az érzékszervi jellemzőket. A szénhidrátok szerepét a jódkötőképesség változásával valamint a borsók amilóztartalmának meghatározásával követtük.*

*A tészta minősége javult a borsók amilóz tartalma függvényében.*

### 1. BEVEZETÉS

*A lisztérzékeny betegek nem fogyaszthatnak gliadin és glutenintartalmú élelmiszereket. Így ezen betegek diétájában igen fontos szerepet játszanak a hüvelyes bázisú, nem hagyományos száraztészta. 1988. óta a Codex Alimentarius Bizottság a diétás élelmiszerekre 1 mg prolamin/100 g szárazanyagban jelölte meg azt a sikefehérje mennyiséget, amelyet gluténmentes terméként lehet tekinteni. A gluténmentesség kimutatása dezoxiribonukleinsav analitikával lehetséges (Lüthy et. al 1992).*

*Az irodalomban Buck és munkatársai (1987) szóját adagoltak makaróni tésztahoz, amivel a tészta főzési minősége javult. Bahnassy és Khan (1986) 5-20 % mennyiségű bab- és lencsekonzentrátum felhasználásával állítottak elő tésztát. A koncentrátum 10 %-ban optimális mennyiségű volt és javult a tészta biológiai értéke is.*

*Az emulgeátorok Schuster (1984) szerint kölcsönhatásba lépnek a liszt alkotórészeivel a fehérjékkel, szénhidrátokkal és lipidekkel. Így lehetőség nyílik jobb tészta szerkezet kialakulására. A fehérjékkel az emulgeátorok hidrofób, elektrosztatikus és hidrogén-híd kölcsönhatásokat tudnak kialakítani. A lipidek és emulgeátorok között hidrofób kölcsönhatás létezik. Az emulgeátor az amilóz frakcióval  $\alpha$ -hélixet képez, míg az amilopektinnel főleg hidrogén-hidat alkot.*

*A hüvelyes alapú liszték felhasználása tészta előállítására az irodalomban is újkeletű. A hüvelyes alapú liszték fehérjei albuminból és globulinból állnak. Így egy rugalmas hálózat tud kialakulni, de minősége nem éri el a sikefehérje hálózatot. Igen jelentős az emulgeátor és amilóz frakció kölcsönhatása, a keletkező komplex mennyisége az amilóz frakció mennyiségének a függvénye (Conde-Petit, 1992).*

*Kísérleteink célja az volt, hogy a Magyarországon nemesített, öt legfontosabb borsófajta és emulgeátor alkalmazásával modellrendszerekben száraztésztát állítsunk elő. Arra kívántunk választ kapni kísérleteinkkel, hogy az alapanyag amilóztartalma, a keletkező emulgeátor-amilóz komplex hogyan befolyásolja a tészta főzési és érzékszervi tulajdonságait.*

## 2. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

### 2.1 Alapanyagok és minták

*A kísérletekben három zöld és két sárga borsófajtát: Hunor 1993, UM-1073/17, Türkys/1993, UM-1095/1993 és Junak 1993 használtunk. (A borsó mintákat Dr. Csizmadia László, Ujmajor Zöldségtermesztési Kutató Intézet bocsátotta rendelkezésünkre). A borsókból hántolás után 250-500  $\mu$ m szemcseátmérőjű lisztet állítottunk elő.*

*Az alkalmazott emulgeátorok az Amidán 250 B és Dimodán PM (Grindsted, Dánia) voltak, amelyek 90 %-ban telített- és telítetlen zsírsavat tartalmazó monogliceridek.*

#### *Kísérleti minták készítése:*

*A tészta készítéséhez 40 %-os nedvességtartalomra számítottuk a borsóliszt és a víz mennyiségét. Az emulgeátort 0,6 %-ban alkalmaztuk korábbi vizsgálatok alapján (Kovács 1993.).*

## 2.2 Tészta készítés:

Egy-egy modell esetében 100 g tésztát állítottunk elő. A számított mennyiségű vízzel és emulgeátorral szuszpenziót készítettünk és 97 °C-ra hevítettük. A forró szuszpenziót a liszthez adagoljuk, konyhai robotgéppel 15 percig kevertettük. A morzsalékos tészta 40 °C-ra lehűlt. Nyomással háztartási tésztagépen 1,5 - 2,0 cm hosszú és 1 mm vastag aprótésztát állítottunk elő.

## 2.3 Tészta szárítása:

A tésztát 39 °C-on 86 %-os relatív páratartalom mellett 24 óráig szárítottuk, majd 48 órás utószárítás következett. A mintákat papír dobozban 20 °C-on tároltuk. A vizsgálatok 2-4 héten belül történtek.

## 2.4 Vizsgálati módszerek

**Nedvesség:** a vizsgálandó tésztaminta őrleményt 105 °C-on tömegállandóságig szárítjuk (Karácsonyi 1970).

## 2.5 Próbafőzés: (Karácsonyi 1970)

Próbafőzéssel állapítjuk meg a készítmény főzési idejét, a főzés során felvett víz mennyiségét valamint a főzés után az érzékszervi minősítést. Elektromos főzőlapon tízszeres mennyiségű vízvezetéki vízzel végeztük a próbafőzést.

## 2.6 Érzékszervi minősítés (MSZ 20-500/3-1986)

A tésztamintát nyers és főtt állapotban minősítjük. Négy tulajdonságcsoportot vizsgálunk: külső illetve megjelenés, illat, íz és állomány. Ezekből súlyozott átlagot számolunk.

## 2.7 Jódkötőképesség, komplexálódási fok meghatározása (Conde-Petit 1992)

A tésztamintából 20 cm<sup>3</sup> 1 %-os diszperz rendszert titrálunk 0,005 molos jóddoldattal 120 mV polarizáló feszültség mellett.



### 2.8 Fehérjetartalom meghatározása (Baitner 1967)

Kjeldahl módszerrel,  $N \times 5,7$  szorzófaktorral. Az alapanyagoknál végeztük el.

### 2.9 Keményítőtartalom meghatározása (Baitner 1962)

A borsólisztekből polarimetriásan határoztuk meg az összes szénhidrát mennyiségét.

### 2.10 Amilóz tartalom meghatározása (Jones, 1994)

90 %-os dimetilszulfoxid és 0,006 molos jódoldat 5,00 cm<sup>3</sup>-et adjuk 10 mg borsóliszthez. 2 óráig forró vízfürdőbe helyezzük kevertetés mellett. Egy éjszakai állás és kevertetés után az elegy 0,50 cm<sup>3</sup>-et 8,00 cm<sup>3</sup> desztillált vízzel hígítjuk és 600 nm-en mérjük az abszorbanciát vakoldattal szemben 30 perc reakcióidő után.

A kalibrációs görbe elkészítéséhez Jones, Norwich John Innes Institut által rendelkezésre bocsátott, ismert amilóztartalmú borsómintát használtuk fel.

## 3. KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK

A borsólisztek jellemző adatait az 1. táblázat tartalmazza. A borsólisztekből Amidán 250 B és Dimodán PM alkalmazásával előállított tészták jellemzőit a 2. táblázat tartalmazza. (A táblázat adatai három mérés számtani átlagát tartalmazzák).

## 4. EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A tésztaminták kísérleti eredményeit IBM kompatibilis számítógéppel értékeltük Statgraphics 2.6 verzióval. Variancia analízissel állapítottuk meg az eltérések szignifikáns voltát.

Az elvégzett mérések alapján az alábbi megállapításokat tehetjük.

A borsó minták (1. táblázat alapján) szárazanyag-, fehérje és szénhidráttartalmukat illetően nem különböznek egymástól lényegesen. Jelentős különbség van közöttük az amilózfракció mennyiségét illetően a Hunor, az UM-1073/17 és Türkys nem különböznek egymástól. A legnagyobb az amilóz mennyisége az UM-1095 mintánál, amelynek értéke 52,10 %, míg a Junak esetében a legkisebb 34,19 %.

A különböző tésztaminták vizsgálata alapján megállapítható, hogy a Hunor, az UM-1073 és Türkys fajták egyedül kevésbé alkalmasak tészta előállítására. Emulgeátorok

nélkül még elfogadható érzékszervi jellemzőjű, de nagy főzési veszteséggel rendelkező tészta állítható elő az UM-1095 zöld és a Junák sárga fajtából.

Az Amidán 250 B és Dimodán PM 0,6 %-os mennyisége hatására minden borsófajtából készült tésztaánál látványos javulás következett be. Az emulgeátorok hatására javult a tészta állománya, csökkent a főzési veszteség értéke, míg a felvett víz mennyiségében kisebb mértékű szignifikáns hatás mutatkozott.

A tészta minták esetében a komplexálódási fok mutatja, hogy az amilóz frakció milyen mértékben alakított ki kölcsönhatást az emulgeátorokkal. Az emulgeátorok eltérő polaritású, de monoglicerid típusúak. A Hunor, az UM-1073/17 és Türkys fajtánál az azonos amilóz tartalom mellett azonos mértékű 70-80 %-os komplexálódási fok mutatható ki. A legmagasabb 90 %-os komplexképződés a nagy amilóztartalmú UM-1095 zöldborsó fajtánál jelentkezett, míg a Junak sárgaborsó alapú tészta mutatja a legkisebb komplexálódási fokot, ugyanakkor kedvező, viszonylag alacsony főzési veszteség értékével.

Az elvégzett mérések arra engednek következtetni, hogy az emulgeátor-szénhidrát kölcsönhatásában igen jelentős az emulgeátor-amilóz komplex képződése. A tészta gyártás szempontjából a magas amilóztartalom a kedvező.

A tészta tulajdonságainak alakulásában azonban fontosak a fehérje-emulgeátor kölcsönhatások. Így a borsófajták értékelésénél figyelembe kell venni a fehérjefrakciók vizsgálatából adódó különbségeket.

1. táblázat: 1993. évi borsólisztek jellemző adatai

Borsó fajta	Szárazanyag, %	Fehérje, %	Keményítő, %	Amilóz, %
Hunor 1993 sárga	89,13	19,90	55,84	42,20
UM-1073/17 zöld	88,85	24,06	55,10	43,10
Türkys 1993 zöld	88,95	22,73	55,42	42,00
UM-1095/1973 zöld	89,06	23,49	54,81	52,10
Junak 1993 sárga	89,55	23,66	55,84	34,19
Szórás	± 0,50	± 0,30	± 0,60	± 0,50

2. táblázat: A borsóalapú száraztészta jellemző adatai

Minta	Száranyag %	Felvett víz %	Főzési vesztés %	Érzékszervi jellemző					Komplexáló- dási fok %	
				Külső	Illat	Íz	Állomány	Súly átlag		
1. A 250 B sárga DPM	natur	89,12	200,70	39,50	3	5	5	3	15,20	--
		90,12	195,60	26,20*	5	5	5	5	20,00	72,42
		89,92	215,80*	20,30*	4	5	5	4	17,60	83,64
2. A 250 B zöld DPM	natur	88,96	215,80	28,70	3	5	5	3	15,20	--
		88,12	198,10*	18,40*	4,5	5	5	4,5	18,80	75,00
		90,08	187,60*	19,60*	5	5	5	5	20,00	79,54
3. A 250 B zöld DPM	natur	89,52	207,80	46,20	2	5	5	3	13,45	--
		90,54	203,10	35,70*	3	5	5	3	15,20	71,42
		89,92	195,90	33,50*	4	5	5	4	17,60	78,99
4. A 250 B zöld DPM	natur	90,13	219,00	32,10	4	5	5	4	17,60	--
		89,72	214,00	22,50*	5	5	5	5	20,00	92,40
		90,18	215,40	20,50*	5	5	5	5	20,00	89,90
5. A 250 B	natur	88,52	178,70	19,80	4	5	5	4	17,60	--
		89,13	165,80	21,30*	5	5	5	5	20,00	56,24
		90,52	213,90*	17,90*	5	5	5	5	20,00	63,52

Amidán 250 B - A 250 B; Dimodan PM - DPM; \* P = 5 % szignifikáns

## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Allmann, M., Condrian, U. & T Lüthy J. (1992): *Nachweis von Weizenunreinigungen in Nichtweizen Produkten mittels PCR. Mitt Gebiete Lebensm. Hyg.* 83, 33-39
2. Bahnassey, Y. & T Khan, K. (1986): *Fortification of Spagetti with Edible Legumes I. Cereal Chemistry*, 63, 3, 210-215
3. Baitner K. (1967): *Gazdasági állatok takarmányozása 2. kötet. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
4. Buck, J. S. Walker, C. E. T Watson, K.S (1987): *Incorporation of Corn Gluten Meal and Soy into Various Cereal Based Foods and Resulting Product Functional, Sensory and Protein Quality. Cereal Chemistry*, 64, 4, 264-269
5. Conde-Petit, B (1992): *Interaktionen von Stärke mit Emulgatoren in Wasserhaltigen-Lebensmittel-Modellen. Zürich ETH Dissertation Nr°9785*
6. Jones, A. (1994): *Starch Analysis Methods for Pea Seeds. Kutatási jelentés. John Innes Centre, Norwich Research Park, Norwich, NR 47 UH, UK*
7. Karácsonyi L. (1970): *Gabona-, liszt-, sütő- és tézstaipari vizsgálati módszerek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
8. Kovács E.: *Felületaktív anyagok hatásának vizsgálata száraztésztá modellrendszerekben. Kandidátusi értekezés, MTA Budapest*
9. MSZ 20-500/3-1986: *Száraztészták vizsgálati módszerei*
10. Schuster, G. (1984): *Emulgatoren in Brot- und Kleingebäck. Zeitschrift für Untersuchung und Forschung*. 179, 190-196

A kísérletek a KÉE K + F 3 téma keretében, a NORLEG Csoport LINE NETWORK háttérével és a Food Research Institut, NORWICH United Kingdom támogatásával kerültek elvégzésre.

## **INFLUENCE OF CARBOHYDRATES FRACTIONS ON THE QUALITY OF MACARONI DOUGHS FROM PEAS**

**E.KOVÁCS**

*University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.*

### **ABSTRACT**

*Celiac patients must not have food containing gliadin and glutenin. The peas flours contain only albumin and globulin. The protein of peas can not form a complex structure like the wheat gluten, but the swelling and solution of the starchy granules are prevented by the elastic structure. Emulsifiers can be used to improve the structure of dough, entering into interaction with both protein and carbohydrates. They result in better quality products.*

*During the experiments emulsifiers - Amidan 250 B and Dimodan PM - were applied in the model systems of 5 different variety peas grown in Hungary.*

*The cooking properties: cooking time, wet volume, the amount of water uptaken, cooking loss and sensory assessment were examined.*

*The role of carbohydrates was followed by the change of the iodine binding capacity and by the determination of amylose content of peas.*

*The dough quality improves depending from the amylose-content of peas.*

## **HÜVELYES ALAPÚ SZÁRAZTÉSZTÁK DIÉTÁS ROST KOMPONENSEINEK VIZSGÁLATA**

**TÖRÖK ATTILÁNÉ**

**KOVÁCS ERZSÉBET**

*Élelmiszerkémia és Élelmiszeranalitika Tanszék*

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

*A szerzők hüvelyes alapú száraztészta szerkezeti és minőségi tulajdonságainak vizsgálatához szolgáltatnak újabb adatokat. A hüvelyes alapú lisztek - amelyeket különböző diétáknál alkalmaznak búzaliszt helyett jó eredménnyel - csak albumin és globulin típusú fehérjéket tartalmaznak, ezért emulgeátorok hozzáadásával javítják a tészta szerkezetét.*

*A szerzők megvizsgálták zöldborsó- és sárgaborsóliszt alapú száraztészta modell rendszereknél különböző típusú emulgeátorok jelenlétében a főzési tulajdonságok változását, valamint a teljes diétás rost és az oldható és oldhatatlan rost frakciók alakulását. A rosttartalom meghatározásokat enzimes-gravimetriás eljárással végezték.*

*Megállapították, hogy az emulgeátorok nemcsak a fehérje frakciókkal lépnek kölcsönhatásba a már ismert mechanizmus szerint, hanem a szénhidrátokkal is, melynek következtében a diétás rost frakciók aránya megváltozik. A főzési tulajdonságok változása az emulgeátorok egyértelmű minőségjavító hatását is igazolja.*

### **BEVEZETÉS**

*A modern étkezési kultúrában fontos szerepet játszanak a tészta, hiszen összetételük megváltoztatásával rugalmasan lehet követni az egészséges táplálkozási szokásokat. A világ különböző részein működő kutatócsoportok erőfeszítéseket tesznek arra, hogy a tészta előállításához új nyersanyagokat alkalmazzanak, valamint hogy a technológiai paramétereket átalakítsák, módosítsák. Ezen vizsgálatok eredményeképpen egyre nagyobb érdeklődés fordul a diétás, nem hagyományos bázisú száraztészta gyártása és forgalmazása felé.*

*A hüvelyes alapú lisztek felhasználása száraz tészta előállítására az irodalomban is újkeletű. A hüvelyes növények sejtfala gazdag forrása a diétás rost komponenseknek, amelyeknek jelentősége mind a normál, mind pedig a diétás táplálkozásban egyre inkább előtérbe kerül. A táplálkozástani kutatók szerint a rostfrakcióknak élettani hatás szempontjából különböző szerepük van. Az oldható diétás rost komponensek csökkentik a vér cukor- és koleszterin szintjét, valamint a bélbaktériumok számára táplálékul szolgálnak. Az oldhatatlan rostfrakció pedig megnöveli a vízmegkötő képességet, és kedvezően befolyásolja a bélműködést. Mivel az egyes rostkomponensek különböző fiziológiai hatást fejtenek ki, ezért nemcsak az összes diétás rosttartalom ismerete fontos, hanem az oldható- és oldhatatlan frakciók aránya is, valamint annak változása a feldolgozás során.*

*A hüvelyes alapú lisztek tésztává történő feldolgozásakor figyelembe kell venni, hogy csak albumin és globulin típusú fehérjéket tartalmaznak, amelyek rugalmas vázat tudnak ugyan kialakítani a keményítőszemcsék diffúziójának megakadályozására, de a tészta szerkezet további javítása szükséges.*

*A nem hagyományos alapanyagokból készített tészták főzési tulajdonságainak javítására több lehetőség van: az egyik az új technológiák alkalmazása, a másik az adalékanyagok, pl. emulgeátorok felhasználása. A felületaktív anyagok használata szerkezetmódosításra először a sütő- és édesiparban terjedt el. Majd az irodalom beszámol emulgeátorok adagolásáról száraztészták előállításánál is, ahol a felületi tulajdonságok és a szerkezet javítására lecitint és monoglicerideket alkalmaztak.*

*Jelen munkánk célja az volt, hogy modellrendszerekben vizsgáljuk, hogy hüvelyes alapanyagok és emulgeátorok együttes alkalmazásával az emulgeátor-fehérje és emulgeátor-szénhidrát kölcsönhatások milyen szerepet játszanak a tészta tulajdonságainak javításában, valamint a diétás rost frakciók arányának alakulásában.*

## 1. ANYAGOK, MÓDSZEREK

*A kísérletekben sárga- és zöldborsó lisztet (GMV) Szolnok használtunk.*

*Az alapanyagok jellemzői:*

Sárga borsó:	Nedvesség:	9,82 %	F = 23,44	Szénhidrát: 49,69
Zöld borsó:		11,82 %	F = 31,23	44,90

### 1.1 Az alkalmazott emulgeátorok:

*Amidán 250 B, poláris 90 %-ban telített és telítetlen zsírsavat tartalmazó monoglicerid. Grindsted, Dánia*

*Glicerín-monosztearát, Reanal*

#### ***Kísérleti minták készítése***

*A tészta készítéséhez 40 %-os nedvességtartalom értékekre számítottuk a hüvelyes liszt és víz mennyiségét. A felületaktív anyagot 0,6 %-ban alkalmazzuk a liszt tömegére vonatkoztatva.*

### 1.2 Tészta készítés:

*Egy-egy modell esetében 100 g tésztát készítettünk. A számított mennyiségű víz egy részletével szuszpenziót készítettünk, majd az összes vízzel 97°C-os szuszpenziót állítottunk elő. A forró szuszpenziót a liszthez adagoltuk, konyhai robotgéppel 15 percig kevertettük. A morzsalékos tészta 40°C-ra lehűlt. Kézzel dagasztottuk, majd háziartási tésztagép teflon matricáján 1,5 - 2,0 cm<sup>3</sup> hosszú és 1 mm vastag aprótésztát állítottunk elő.*

#### ***Tészta szárítása:***

*A tésztát 39°C-on 86%-os relatív páratartalom mellett 24 óráig szárítottuk, majd 48 órás utószárítás következett. Az elkészített mintákat papír dobozban 20°C-on tároltuk. A vizsgálatokat 2 héten belül végeztük.*

### 1.3 Vizsgálati módszerek:

*Nedvesség: a vizsgálandó tésztaminta őrleményt 105°C-on tömegállandóságig szárítjuk (Karácsonyi 1970).*

### 1.4 Próba főzés: (Karácsonyi 1970)

*Próba főzéssel állapítjuk meg a készítmény főzési idejét, a főzés során felvett víz mennyiségét valamint a főzés után az érzékszervi minősítést. Elektromos főzőlapon 10-szeres mennyiségű vízvezetékű vízzel végeztük a próba főzést.*

#### ***Érzékszervi minősítés: MSZ 20-500/3-1986***

*A tésztamintát nyers és főtt állapotban minősítjük. Négy tulajdonságcsoporthoz vizsgálunk: külső, megjelenés, illat, íz és állomány. Ezekből súlyozott átlagot számolunk.*

*Összes diétásrost tartalom meghatározás: enzimatis-gravimetriás eljárással (módosított AOAC módszer).*

*A meghatározás rövid leírása:*



- A felaprított homogén mintát hőálló alfa-amilázzal kezeljük, ezáltal a keményítő részben lebomlik.
- A minta fehérjét proteáz hozzáadásával távolítjuk el.
- A maradék keményítőt amiloglikozidázzal bontjuk le.
- Az oldható rosttartalmat négyszeres mennyiségű etanollal csapjuk ki.
- A csapadékot szűrjük, mossuk (etanollal, acetonnal)
- Végül szárítás és mérés következik.

A vizsgálatot két párhuzamos méréssel végezzük. Az egyik párhuzamosból fehérjét határozunk meg Kjeldahl szerint, a másikkól pedig hamutartalmat.

A két vizsgálat eredményeinek középértékéből levonjuk a fehérje, hamu és vakpróba értékeit és osztjuk a bémérés számtani átlagával. Így kapjuk meg a minta összesrost tartalmát.

### 1.5 Oldhatatlan diétásrost tartalom meghatározása: módosított semleges-detergens eljárással

#### **A módszer rövid leírása**

A felaprított homogén mintát semleges-detergens oldattal melegítve, hőstabil alfa-amiláz hozzáadásával tárjuk fel.

Mosás, szárítás és hamvasztás után az oldhatatlan, hamumentes maradékot mint az oldhatatlan szerves rostanyag-tartalom tömegét visszamérjük.

A módszer standard hibája:  $\pm 0,12\%$

A meghatározáshoz használt enzimekészlet: Bioquant 12979 (Merck).

A meghatározáshoz Tecator "Fibertec System E" készüléket használtunk.

## **2. EREDMÉNYEK**

A borsóalapú száraztészta modellrendszerek főzési tulajdonságait az 1. táblázat, az összes (TDF), az oldható (SDF) és oldhatatlan (IDF) diétásrost tartalmat a 2. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: Borsóalapú modellrendszerek főzési sajátosságai

Minta	Érzékszervi jellemző				Súlyozott átlag	Felvett víz, %	Főzési veszteség %	Száranyag %
	Külső	Illat	Íz	Állomány				
zöldborsó, natur	5	5	4	4	17,80	147,50	26,23	89,52
zöldborsó, 0,6% GMS	5	5	5	5	20	157,06	24,58	90,12
sárgaborsó, natur	4	5	4	4	16,70	137,80	28,52	89,98
sárgaborsó, 0,6 % A 250	5	4	4	5	18,40	163,61	20,18	90,12

2. táblázat: Borsóalapú modellrendszerek diétásrost frakciói

Szárítottészta minta	Összes diétásrost (TDF)	Oldható diétásrost (SDF)	Oldhatatlan diétásrost (IDF)
g/100 g légszáraz minta			
Zöldborsó natúr	7,36	4,47	2,89
Zöldborsó 0,6 % GMS	7,53	4,57	2,96
Sárgaborsó natúr	6,41	3,79	2,62
Sárgaborsó 0,6 % A 250	8,19	4,25	3,94

### 3. ÉRTÉKELÉS

Amint az 1. táblázat adataiból megállapítható mindkét féle borsóalapú tésztánál emulgeátorok jelenlétében megnőtt a felvett víz mennyisége (zöldborsó alapúnál: 147,50 % → 157,06 %-ra, ill. sárgaborsó alapúnál 137,80 % → 163,61 %-ra).

Ugyanakkor a főzési veszteség - amely a kismolekulatömegű fehérjék, valamint szénhidrátok kioldódásából adódik -, csökkent (26,23 % → 24,58 %-ra, illetve 28,52 % → 20,18 %-ra). Ezek az adatok azt igazolják, hogy mindkét típusú emulgeátor kölcsönhatásba lép mind a fehérjékkel, mind pedig a szénhidrátokkal, ez eredményezi a nagyobb vízmegkötő képességet illetve a kismóltömegű fehérje és szénhidrát komponensek visszatartását a kialakult tézsta térhálóban, a natúr tézstákhoz viszonyítva. Ezen folyamatok következményeképpen javult a tézsta szerkezete, és minősége is, amint ezt az érzékszervi jellemzők (súlyozott átlag: 17,80 → 20; ill. 16,70 → 18,40) natúr mintákhoz viszonyított megnövekedett értékei mutatják.

A 2. táblázat adatai alapján megállapítható, hogy az emulgeátorok hatására mind az összes (TDF), mind pedig az oldható (SDF) és oldhatatlan (IDF) rostfrakciók mennyisége megnőtt, különösen a sárgaborsó alapú mintánál (6,41 % → 8,19 %-ra). A monoglicerid típusú emulgeátorok ugyanis a keményítő amilóz frakciójának  $\alpha$ -helix szakaszaival komplexet képeznek, amely komplexek jellemző tulajdonsága, hogy  $\alpha$ -amiláz enzimmel kisebb mértékben bonthatók le az emulgeátort nem tartalmazó tézstaszerkezethez viszonyítva. Ezek a folyamatok tehát alapvetően befolyásolják a diétás rost frakciók arányának változását. A különböző típusú borsóalapú szárazitézstáknál eltérő mértékű a rostfrakciók mennyiségének növekedése, amely a két borsófajta amilóz-amilopektin arányának különbözőségéből adódik. A rostfrakciók mennyiségi meghatározása a 92217 sz. mecenatúra pályázat keretében került kivitelezésre.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- Allmann M., et al. (1992) Nachweis von Weizenunreinigungen in Nichtweizen Produkten mittels PCR. *Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg.* 83, 33-39.
- Asp, N. G. et al. (1983) Rapid Enzymatic Assay of Insoluble and Soluble Dietary Fiber. *J. Agric. Food Chem.* 31, 476-482.
- Conde-Petit, B. (1992) Interaktionen von Starke mit Emulgatoren in Vasser-hältigen Lebensmittel-Modellen Zürich ETH, Dissertacio Nr 9785.
- Karácsonyi L. (1970) Gabona-, liszt-, sütő- és tézstaipari vizsgálati módszerek, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Krog, N.: (1971) Amylose Complexing effect of food grade emulsifiers. *Stärke*, 23, 206-210

MSZ 20500/3. Szárastészták vizsgálati módszerei. Fizikai vizsgálatok (1985)

Official Methods of Analysis of the Assoc. Off. Anal. Chem.: "Changes of Methods": (1985) 68, 399, 43. A 14-43. A 20, (1986) 69, 370

Schuster, F.: (1984) Emulgatoren in Brot und Kleingebäck. *Zeitschrift für Untersuchung und Forschung*, 179, 190-196.

## **THE DIETARY FIBER COMPONENTS OF LEGUME FLOUR BASIS MACARONI DOUGHS**

**E.TÖRÖK E.KOVÁCS**

*University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.*

### **ABSTRACT**

*The Authors provide further information to the perception of the structure and quality properties of leguminous basis macaroni doughs. The legume flours - which are applied with good results instead of wheat flour in different diets - contain only albumin and globulin type proteins, therefore emulsifiers are used for improving the structure of doughs.*

*The change of the cooking properties, the total dietary fiber, the soluble and insoluble fiber content were investigated in pea-basis dough systems in the presence of different emulsifiers. The dietary fiber components were determined by enzymatic-gravimetric method.*

*It was stated, that emulsifiers enter into interaction not only with the protein fractions according the known mechanism, but with the carbohydrate components too, resulting in a change of the ratio of the dietary fiber components. The alter of cooking properties supports also the quality improving effect of this emulsifiers.*

## LAKTÓZHIDROLÍZIS TEJTERMÉKEKBEN

FENYVESSY JÓZSEF<sup>1</sup>    BARA TAMÁSNE<sup>2</sup>    CSANÁDI JÓZSEF<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Technológia Tanszék

<sup>2</sup>Élelmiszerkémia és Élelmiszeranalitika Tanszék

### ÖSSZEFOGLALÓ

*A szerzők a laktózmentes fogyasztói tej, iskolatej, kakaóstej előállítására vonatkozó kísérletek tapasztalatait összegezték. Adatokat közölnek továbbá a sajtyártáskor keletkező savó tejcukor-tartalmának csökkentésére. Üzemi körülmények között is könnyen elvégezhető, egyszerű, gyors módszert dolgoztak ki a laktózhidrolízis mértékének megállapítására.*

*Vizsgálataik szerint az iparilag előállított laktáz enzim 2000 NE dózis alkalmazása esetén 37 °C-on 3 óra, 10 °C-on 24 óra alatt adott megfelelő (80 %) mértékű hidrolízist.*

*A laktózmentes kakaóstej cukoradagolás nélkül nem adott érzékszervileg elfogadható minőséget. A cukorbetegségben szenvedők tejkészítménnyel történő ellátása érdekében különböző mesterséges ízesítőszer alkalmazását próbálták ki.*

*A savó laktóztartalmának csökkentésére irányuló vizsgálataik során megállapították, hogy ugyanolyan körülmények között a tejcukor lassabban bomlik savóban, mint tejben.*

*A tejcukor elbomlása mértékének megállapítására olyan matematikai egyenletet dolgoztak ki, amelynek segítségével a laktóztartalom polarimetriás meghatározása után a hidrolízis százalékos értéke számítható.*

## 1. BEVEZETÉS

*A tej kedvező táplálkozásbiológiai értéke elvész azok számára, akik a tejcukor elégtelen felszívódása miatt nem fogyaszthatnak tejet.*

*A laktáz enzim teljes, vagy részleges hiánya miatt a tejcukor baktériumos bomlása következik be, ami kellemetlen tünetekben, felfúvódás, hasmenés stb. nyilvánul meg. Hazai felmérések szerint a lakosság 14 %-a laktózintoleráns. (SZAKÁLY et al. 1981)*

*Gyógyszerkészítmények közvetlenül tejhez adása esetén a beteg mentesülhet a tejcukor okozta tünetektől, azonban a fogyasztók többsége szívesebben veszi a konyhakész termékeket, ellenkező esetben inkább lemondanak róla.*

*A laktóztartalom csökkentésére számításba jöhetnek biológiai és fizikai módszereken alapuló eljárások. A csökkentés történhet enzimés hidrolízissel, illetve ultraszűrési eljárással. (FACSKÓ et al. 1981)*

*Kísérleteinket enzimadalóással végeztük és fogyasztói tej, kakaós tej, savó termékek laktóztartalmát csökkentettük.*

*A laktózhidrolízis mértékének megállapítására a fagyáspont meghatározása alapján működő krioszkopos módszer terjedt el. A vizsgálatot nagyértékű műszerrel lehet elvégezni, ezért törekedtünk a gyakorlat számára bárhol elvégezhető, megfelelő pontosságú vizsgálati eljárás kidolgozására.*

## 2. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

*A csökkentett tejcukortartalmú tejtermékek és savó előállításához enzimés hidrolízist alkalmazzunk. A fogyasztói tej, iskolatej, kakaós tej készítését a hagyományos gyártástechnológiai előírások szerint végeztük. A savókísérletekhez sajtsavót használtunk.*

*A fagyáspont értékeket Cryo Star készülékkel (MSZ 3738-82) a tejcukortartalmat polarimetriás módszerrel (MSZ-08-1454-82/3) határoztuk meg.*

*Regresszióanalízissel összehasonlítottuk a fagyáspont és a polarimetriás forgatóképességre kapott értékeket.*

### 3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A különböző tejcukorszegény készítményekhez iparilag előállított laktáz enzimet (bétagalaktozidáz) alkalmaztunk.

Vizsgáltuk, hogy az enzinkészítmény (Maxilact) különböző koncentrációban, illetve eltérő hőmérsékleten milyen tejcukorbontást tesz lehetővé.

Kísérleteink során a laktóztartalom 80 %-os csökkentésére törekedtünk, ugyanis gyermekeken végzett klinikai vizsgálatok igazolták, hogy a tejcukor 80 %-ának elbontása már minden esetben tünetmentességet eredményezett. (FERENCZ et al. 1981)

A tejcukortartalom megfelelő értékének elérését az alkalmazott enzinkoncentráció, illetve dózis nagysága befolyásolja. A laktáz enzimmel 37 °C-on érhető el a legrövidebb idő alatt kedvező eredmény. A hidrolízis fontosabb adatait az 1. sz. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: A hidrolízis fontosabb adatai fogyasztói tejben (2,8 zsír %) 37 °C-on

Enzimtartalom (NE)	Hidrolízis idő (h)	Forgatóképesség (a)	Hidrolízis (%)
1000	3	3,20	72,9
1000	24	3,30	79,9
2000	3	3,35	81,6

A táblázat adatai alapján megállapítható, hogy 1000 NE alkalmazása esetén már 3 óra elteltével jelentős laktózcsökkenés (73 %) érhető el, 2000 NE alkalmazása esetén a laktózbontás mértéke 81,6 %.

1000 NE-et alkalmazva a tejcukor szükséges lebontása csak 24 óra múlva következik be. Ezért ipari körülmények között nem jöhet számításba a 37 °C-on történő hidrolízis. Ezen a hőmérsékleten ilyen hosszú idő alatt a tejben olyan kedvezőtlen folyamatok lejátszódására kell számítani, amely a tej eltarthatóságát, érzékszervi tulajdonságait kedvezőtlenül befolyásolják.

A 10 °C-on történő hidrolízis fontosabb adatait a 2. sz. táblázat tartalmazza.

2. táblázat: A hidrolízis fontosabb adatai fogyasztói tejben (2,8 zsír %) 10 °C-on

Enzimtartalom (NE)	Hidrolízis idő (h)	Forgatóképesség (a)	Hidrolízis (%)
1000	3	3,20	30,70
1000	24	3,25	60,3
1000	36	3,40	68,0
1000	48	3,45	74,6
2000	3	2,80	46,5
2000	24	3,15	73,9
2000	36	3,50	81,4

A 36 órás hidrolízis csak abban az esetben alkalmazható, ha biztosítani lehet ezt az időtartalmat az enzim tejbe történő adagolásától a tej fogyasztásáig.

A hidrolízis tökéletes lefolyását csak megfelelő pH tartományban lehet biztonságosan elvégezni. Abban az esetben, ha a tej pH-ja nem éri el a 6,6 pH-t, akkor a laktózbontás lényegesen hosszabb idő alatt játszódik le. Pl. 2000 NE alkalmazásakor 10 °C-on a hidrolízis ideje 36 órától 62 órára növekedett.

A hidrolizált tej íze a szokásosnál édesebb. Ezt érzékszervi szempontból a megkérdezett személyek többsége kedvezőnek ítélte. A laktózmentes tej eme tulajdonságát kívántuk hasznosítani iskolatej előállítására.

Irodalmi adatok szerint a hidrolizált tej eltarthatósága ultrapasztorizált készítménynél rövidebb, ezt azzal magyarázzák, hogy a keletkezett monoszacharidok kémiai reakciói (pl. Maillard-reakció) gyorsabbak, mint a tejcukoré. (FACSKÓ et al. 1981)

Nem ultrapasztorizált és 10 °C alatti hűtőtároláskor ezt a gyorsabb romlást kísérleteink során nem tapasztaltuk.

Laktózmentes iskolatej előállítását két kritikus technológiai ponton történő változtatással lehet elérni:

- a hidrolízis a fogyasztói tejnél közöltek szerint zajlik le, majd a terméket fogyasztói csomagolásba töltik és 1-2 nap eltarthatósági idővel hozzák forgalomba,
- a hidrolízist követően ismételt pasztörözés, hűtés, majd töltés, csomagolás után az iskolatej eltarthatósága több napos (akár 5 nap is) lehet.

Nem tartjuk kizártnak az iskolatej ízesítését (vanília, málna stb.) aroma adagolással.



A cukorfogyasztás csökkentése, illetve a cukorbetegségben szenvedők tejkészítménnyel történő ellátása érdekében vizsgálatot végeztünk a hidrolizált tejből natúr formában, illetve különböző mesterséges édesítőszer alkalmazásával készített kakaóstej készítmények előállítására.

A kísérletekhez alkalmazott ízesítőszereket a 3. táblázatban foglaltuk össze.

3. táblázat: Ízesítőszer hatóanyagai és az adagolás mértéke

Megnevezés	Hatóanyag	Adagolás mértéke (%)
Canderel	maltodextrin	1,0
	aspartman	
Huxolin	szacharin	0,6
	fruktóz	
Poly sweet	Na-ciklamát	0,6
Supinol	Na-szacharin	0,8
	K-aceszulfát	
Fruktóz	fruktóz	4,0

A hidrolizált tej édesebb íze magától érthetővé teszi a cukortartalom csökkentését. Az alacsonyabb cukortartalom kisebb szárazanyagtartalmat jelent, amelyet a termék forgalombahozatalánál számításba kell venni.

A hidrolizált natúr (cukormentes) kakaóstej 1,5 % kakaópor, illetve 1,0 % kakaópor felhasználásakor sem adott érzékszervileg elfogadható minőséget. Mindkét esetben vagy répacukor, vagy mesterséges édesítők hozzáadása után értük el a megfelelő ízhatást.

A sajtgártás melléktermékeként keletkező savó laktóztartalmának csökkentésére irányuló eljárások elterjedhetnek abban az esetben, ha a

- savó folyékony állapotban kerül felhasználásra,
- sűrített savó előállítása a cél,
- savópor gyártását kell megoldani.

*Kritikus pontok a savópor készítése során keletkezhetnek. A továbbfelhasználhatóságot kedvezőlenül befolyásoló HMF (hidroximetil-furfurol) értékek tízszer nagyobbak a savó hidrolízisével készült porban, mint a sűrített savó laktázbontása után készült savóporban. (KENNEY et al. 1959)*

*Ilyen termékek készítése esetén kedvezőbb a hidrolízist a sűrített savóban elvégezni.*

*Tapasztalataink szerint ugyanolyan körülmények között a tejcukor lassabban bomlik savóban, mint tejben. Így ugyanazon hatás eléréséhez több enzim vagy hosszabb ideig történő melegén tárolás szükséges.*

*A savó hidrolízise során tapasztalt tejcukorbontás mértékét a 4. táblázat tartalmazza.*

4. táblázat: A savóhidrolízis fontosabb adatai

Enzimtartalom (NE)	Hidrolízis idő (h)	Forgatóképesség (a)	Hidrolízis (%)
1000	1	2,85	33,9
1000	2	3,00	54,3
1000	3	3,00	58,8
1000	4	3,05	61,1
1000	5	3,10	68,0
2000	1	2,95	47,5
2000	2	3,10	67,9
2000	3	3,15	74,6
2000	4	3,20	81,4

*Mint az a táblázatból kiderül 1000 NE alkalmazása esetén 5 óra múlva sem, amíg 2000 NE alkalmazásakor 4 óra múlva a hidrolízis elérte a kívánt szintet.*

*Savó esetében a pH megfelelő beállítása rendkívüli fontossággal bír. A bontás mértéke egyáltalán nem ellenőrizhető, ha az amúgy is tejsavbaktériumban gazdag sajt savó pH-ja a kívánatosnál alacsonyabb értéket ér el.*

*Fentiekből következik, hogy savó esetében a pasztörözést a hidrolízis megkezdése előtt feltétlenül el kell végezni.*

*Takarmányozásra történő felhasználáskor az amúgy tilalom alá eső különböző "savtompítási" eljárások is számításba jöhetnek.*

A laktózcsökkenés mértékének meghatározására a krioszkópos módszert alkalmazzák. A módszer a következő elven alapul. A tej vagy savó fagyáspontja kisebb, mint a desztillált vízé, ami az oldott ásványi komponenseknek és a tejcukortartalomnak tudható be.

Hidrolízis során a laktózmolekula két molekulává hasad, D-glükózzá és D-galaktózzá. A hidrolízis a fagyáspont csökkenéssel az alábbi képlet szerint írható le.

$$DT = -K \frac{X}{M}$$

ahol:

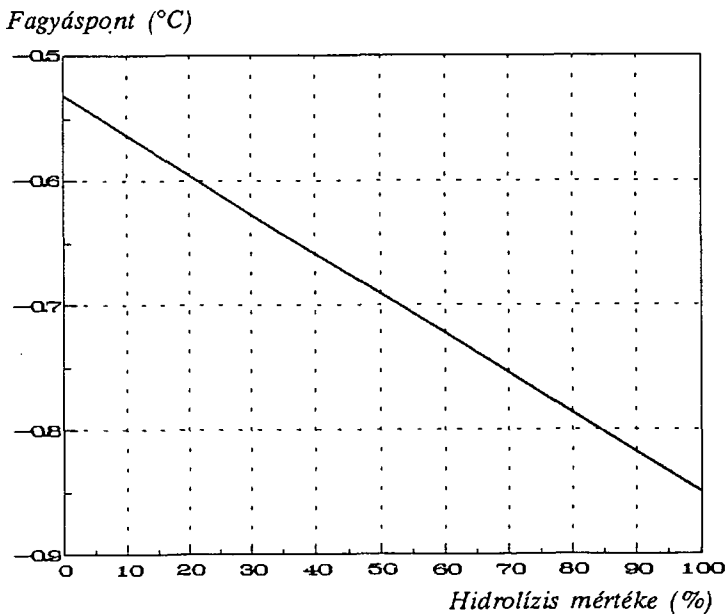
$DT$  = fagyáspont csökkenés

$K$  = a molekula moláris fagyáspont-csökkenése  
(krioszkópikus állandó, víznél 1,86)

$X$  = a nemionos vegyületek koncentrációja vizes oldatban (g/kg)

$M$  = a nemionos vegyület molekulatömege

A kalibrációs mérés eredményét az 1. ábra tartalmazza.



1. ábra

A fagyáspont és a tejcukorhidrolízis közötti összefüggés

*A tej, illetve savó laktóztartalmának meghatározása után a 0-100 % hidrolízishez tartozó fagyáspont értékeket kísérletileg határoztuk meg.*

*A mért fagyáspont értéket korrigálni kell, mivel az enzim által okozott fagyáspont csökkenést nem vehetjük figyelembe. A korrekció során a mért fagyáspont értékét csökkentjük az enzim vizes oldatának fagyáspont értékével.*

*A kalibrációs mérés alapján krioszkópos módszerrel megállapítottuk a százalékos tejcukorhidrolízis és a korrigált fagyáspont értékek közötti lineáris összefüggést.*

*Az egyenes egyenlete*

$$Y = 0,533 + 3,1 \times 10^{-3}X$$

*ahol:*

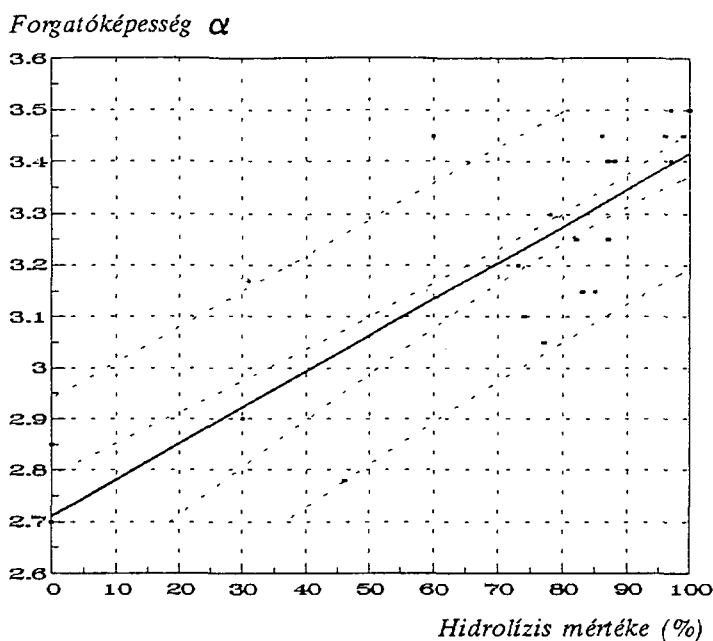
*Y = korrigált fagyáspont*

*X = százalékos tejcukorhidrolízis.*

*A fagyáspont meghatározására szolgáló berendezés beszerzése igen költséges, ezért kidolgoztunk a hidrolízis mértékének meghatározására szolgáló, egyszerűen kivitelezhető módszert.*

*Az eljárást a tejcukortartalom polarimetriás szabvány szerinti meghatározása módszerére alapoztuk.*

*A forgatóképesség és a laktózhidrolízis közötti összefüggést a 2. ábra szemlélteti.*



2. ábra

A forgatóképesség és a hidrolízis mértékének összefüggése

A tejcukorbontásból származó D-glükóz forgatóképessége + 52,7, a D-galaktózé + 83,3. A hidrolízis során a derített cukortartalmú oldat forgatóképessége nő. A forgatási szögből a fajlagos forgatóképesség ismeretében az oldat cukortartalma meghatározható.

$$c = \frac{100a}{a_1 L}$$

ahol:

$a$  = a leolvasott forgatási szög,

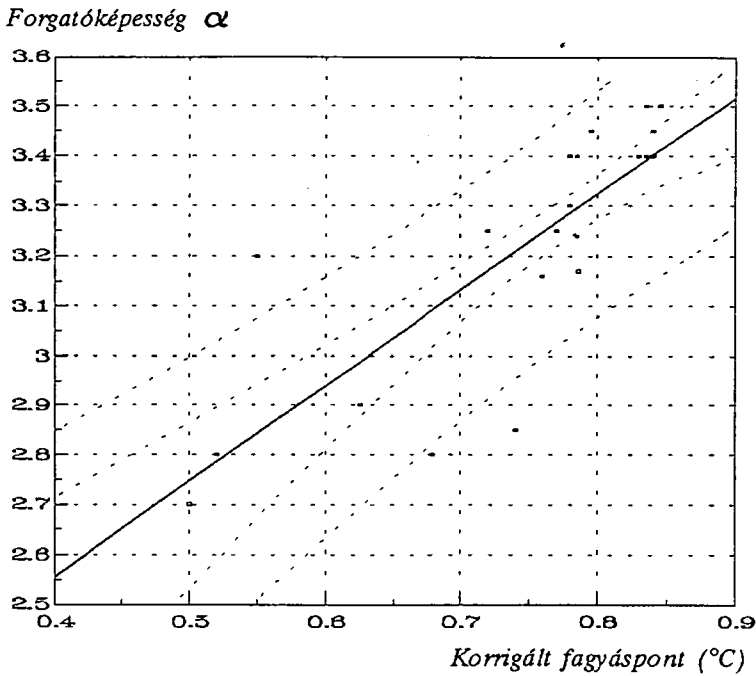
$a_1$  = a fajlagos forgatóképesség szöge

$L$  = a polárcső hossza ( $m \times 10^{-1}$ ).

A korrigált fagyáspontra és a polarimetriás forgatóképességre kapott értékek regresszióanalízissel történő összehasonlítása szoros összefüggést mutat.

Megállapítható, hogy a polarimetriás forgatóképességi értékek szoros pozitív korreláció szerint változnak a korrigált fagyáspont értékekkel.

A forgatóképesség és a korrigált fagyáspont közötti összefüggést a 3. ábra szemlélteti.



3. ábra

A forgatóképesség és a fagyáspont közötti összefüggés

Az ábrából megállapítható, hogy az elméleti megfontolások és a regresszióanalízissel kapott eredmények alapján a polarimetriás forgatóképesség értékeiből a tejcukorbontás százalékos értéke számítható.

*Az ábrán feltüntetett adatokból számított egyenletbe a polarimetriás forgatóképességet behelyettesítve a mindenkori tejcukorhidrolízis eredményét kapjuk.*

*A laktózbontás mértékének üzemben történő meghatározása a tejcukortartalom szabványos vizsgálati eljárásának eszközét, illetve a számításhoz szükséges egyenlet ismeretét igényli.*

### FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Szakály, S., Facskó, M., Schrem, J., Mészáros, B., Bakos, B. (1981): *A hazai laktóztolerancia felmérésének eredményei. Magyar Táplálkozástudományi Társaság VIII. Vándorgyűlése, Pécs aug. 23-25.*
2. Facskó, M., Jancsó, J., Kiss, E. (1981): *Hazai kutatások csökkentett laktóztartalmú tejtermékek előállítására. Tejipar, 31. (4) 83-85 p.*
3. Magyar Szabvány 3738-82. *A tej fagyáspontjának meghatározása. 4-5.*
4. Magyar Szabvány 08 1254-82/3. *A tej tejcukor (laktóz) tartalmának meghatározása Polarimetriás módszer.*
5. Ferencz, A. Barna, M. (1981): *Laktózszegényített tejporkészítmények alkalmazása colitis ulcerosa és ulcus-betegség dietoterápiájában. Magyar Táplálkozástudományi Társaság VIII. Vándorgyűlése, Pécs aug. 23-25.*
6. Kenney, M., Basette, R. (1959): *The determination of hydroxymethylfurfural J. Dairy Sci. (42) 945-959 p.*

## HYDROLYSE OF LACTOSE IN MILK PRODUCTS

J.FENYVESSY O.BARA J.CSANÁDI

University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.

### ABSTRACT

*The Authors summarised the experience of the experiments relating to production of market milk, school milk and chocolate flavoured milk. They give figures about the lowering the milk sugar content of the whey arising from cheese production. They has elaborated a quick method for determining the measure of the lactose hydrolyse which can be carried out under industrial conditions as well.*

*According to their investigations the industrially produced lactose enzyme gave an appropriate measure of hydrolyse (80 %) on 37°C in 3 hours and on 10°C in 24 hours in the case of 2000 IU dose application.*

*The lactose free chocolate flavoured milk without sugar addition did not give an acceptable organoleptic quality. They tried the application of the different artificial sweeteners for supplying the people suffering from diabetic disease.*

*They showed with the investigation for lowering the lactose content of whey that the milk sugar decomposes in the whey at a lower speed than in milk.*

*They worked out a mathematical equation for determining the measure of the milk sugar decomposition that can be used for the calculation of the percentage measure of the hydrolyse after polarimetric determination of the lactose content.*



## TECHNOLÓGIAI PARAMÉTEREK HATÁSA A VÖRÖSÁRUK MINŐSÉGÉRE

PATKÓS ERZSÉBET<sup>1</sup> FEHÉR LÁSZLÓ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Technológia Tanszék

<sup>2</sup>Élelmiszeripari Mikrobiológia és Biotechnológia Tanszék

### ÖSSZEFOGLALÓ

*A töltelékes húskészítmények jó minőségének és gazdaságos előállításának alapja a megfelelően kialakított húspép.*

*A téma kapcsán különböző pépkészítési technológiák összehasonlító elemzését végeztük el. A mérések eredményeként bebizonyosodott, hogy a tányéros kutterben megfelelő pépkialakítás érhető el. Így a finomaprító berendezés használata szükségtelen, mert túlaprítás jön létre, ami a termék állományára, vízkötőképességére kedvezőtlen hatású.*

*Jelentős minőségalkakító tényező a pép hőmérséklete és a vákuum alkalmazása is. A késztermékek egzakt megítélését számítógépes analízissel összekapcsolt mikroszkópos szemcseeloszlás vizsgálat segíti.*

### 1. BEVEZETÉS

*A töltelékes húskészítmények húspépje, a vörösárufélék teljes húsmasszája látszólag egynemű, de mégis instabil rendszer, amelynek minőségét számos tényező befolyásolja.*

*Meghatározó jelentőségű a hús-alapanyag minősége, fontos szerepet játszanak az adalékanyagok. Mindezeken túl lényeges szerepe van annak, hogy az említett komponensekből hogyan, s mi módon alakul ki az a komplex rendszer, amely a fehérjék és sók vizes oldatából, a durvább szöveti részek szuszpenziójából, az izomszövet fehérjéi által képzett gélből, valamint a gélben emulzióként kötött zsírokból áll.*

*Ez pedig aprítással, aprítva keveréssel, vagyis kutterezési technológiával végezhető.*

*Aprításkor az izomrostokat burkoló kötőszöveti hártya megsérül, felszakad, ezáltal a miofibrillumok szabaddá válnak. Intenzív aprításkor a miofibrilláris fehérjék szerkezetének megváltozása következtében az aktomiozin-komplex képes megkötni a hozzáadott vizet. Kialakul egy viszkózus - plasztikus szerkezet, amely a pép primer strukturája.*

*A technológiai zsíradék (szalonna) ezután kerül a rendszerbe, melynek során a fehérje gél a zsír részecskéket beburkolja - emulgeálja azokat - így az elsődleges szerkezeten belül egy második kolloid rendszer alakul ki. (HINIKEL, 1981)*

*A vázolt folyamat eredménye a vörösáru-pép, majd az abból kialakított késztermék, melyek között - azonos termék esetén - rendkívül nagy különbségek tapasztalhatók. Ezek okára választ keresve a vizsgálataink az alábbi feladatok megoldására terjedtek ki.*

- *A húsipari gyakorlatban alkalmazott aprítóberendezések munkájának elemzése.*
- *Az aprítás különböző szakaszában alkalmazott vákuum hatásának vizsgálata.*
- *A technológiai műveletek, illetve adalékok (elsősorban víz és jég) optimális sorrendjének megállapítása.*

*Mindezen hatásokat a kialakított pépek és késztermékek*

- *vízköti képességének,*
- *állományának (a pépek reológiai jellemzőinek),*
- *mikrostrukturájának*

*változásán keresztül kívánjuk elemezni.*

## 2. VIZSGÁLATI KÖRÜLMÉNYEK

*Alkalmazott aprítóberendezések munkájának elemzése:*

1. EH-208 típus. 40 liter tányérűrtartalmú 3 késes kutter.
2. SEYDELMANN K-3-24 típus. 4000 liter tányérűrtartalmú 6 késes kutter.
3. LASKA K-500 típus. 500 liter tányérűrtartalmú 6 késes vákumozható kutter.
4. STEPHAN finomaprító berendezés.

*A pépkészítés során az alapanyagösszetétel változatlan volt. A 2. és 3. berendezésen kialakított pép minden esetben további finomaprításra került STEPHAN kényszeráramú finomaprító berendezéssel.*

A pépkészítés technológiai és műszaki paramétereit az 1. táblázat tartalmazza.

A vízköthetőségre vonatkozóan a lazán kötött, könnyen kiperéselhető víz mennyisége ad felvilágosítást. Ennek meghatározását Grau-féle préselési módszerrel végeztük el.

A minták állománvizsgálatára LABOR 52642 QA-204 penetrométert alkalmaztunk. 50 g terhelés mellett 5 sec alatt QA-204/1-09 típ. feltéttel 10  $\phi$ C  $\bar{n}$  1-re temperált minták P $\phi$  értékeit határoztuk meg.

A pépek és késztermékek vízköthetőségét és állománytulajdonságait kifejező mérési eredmények a 2. táblázatban találhatók, az összefüggéseket szemléltetik az 1., és 3. számú ábrák.

A pépek reológiai tulajdonságainak megállapítására RN-211 típusú rotációs viszkozimétert vettünk igénybe. A számított adatokból felvett folyásgörbét mutatja a 2. ábra.

A mikroszkópos szerkezet vizsgálatához 10 m-os átmérőjű metszeteket készítettünk és minden mintából 10-10 párhuzamos Red O festést, rostos kötőszövet és izom vizsgálatához pedig Malory-féle festést alkalmaztunk. A metszetekről kamerával készített képeket digitalizáltuk és egy program alapján statisztikai analízissel meghatároztuk a különböző méretű üregek eloszlását.

1. táblázat: A technológiai és műszaki paraméterek átlag adatai a különböző aprítások során

Aprító berendezések és a minták jelei					
Paraméterek	EH-208	Seydelmann	Seydelmann + Stephan	Laska	Laska + Stephan
	I.	II.	III.	IV.	V.
Kezdeti hőmérséklet ( $\phi$ C)	7,6	-	-	-	7,2
Végso hőmérséklet ( $\phi$ C)	17	4,3	-	-	20
Kezdeti pH	5,45	5,6	-	-	5,77
Végso pH	5,95	5,83	-	-	6,16
Aprítás időtartama (min)	4	8	-	-	7,5
Tányér fordulatszáma (1/min)	10	16	-	-	8
Aprítás alatti tányérfordulat	40	128	-	-	60
Kések száma (db)	3	6	-	-	6
Késtengely fordulata (1/min)	2800	2800	-	-	2800
Egység tömegre jutó késvágások száma	8400	10752	-	-	4032

### 3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELEŚÜK

Az 1. táblázatban összefoglaltuk a különböző berendezésen gyártott vörösáru-pépek kialakítása során mért technológiai és műszaki paraméterek átlag adatait.

Lényeges különbség van a SEYDELMANN kutterben gyártott pépek hőmérséklete és a másik két berendezésben előállított pépek hőmérséklete között, aminek az az oka, hogy csak fagyos hús feldolgozására volt lehetőség a SEYDELMANN kutter alkalmazásánál. Így annak ellenére, hogy ennél a vágókeverőnél legnagyasabb az aprítás időtartama, így az egységnyi péptömegre eső késvágások száma is, a kialakított pép minősége elmaradt a kívánatos, szakadozva, sűrűn folyó állománytól.

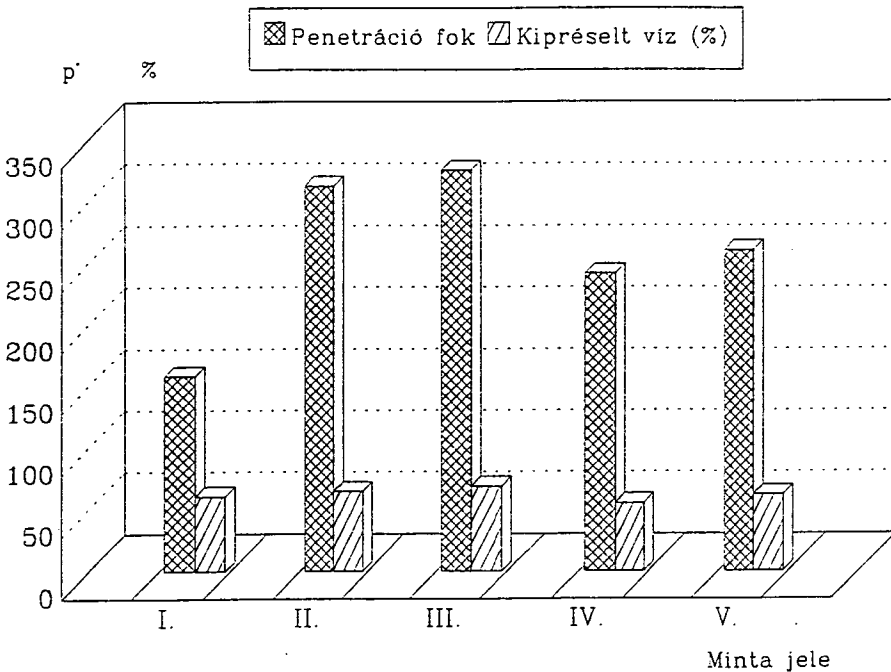
Ezt a pép-állományt némileg javította a STEPHAN-finomaprító berendezés használata. Az EH-208 és LASKA kutterben közel azonos technológiai paraméterekkel kedvező érzékszervi tulajdonságú pépminőség kialakítható.

2. táblázat: Vizsgálati eredmények átlag adatai

Vizsg. paraméter	Minta jele				
	I.	II.	III.	IV.	V.
<b>PÉP</b>					
Állomány (penetráció) (Pø)	158	312	325	241	260
(-) Vízkötőképesség (kipréselt víz) (%)	60,32	64,5	68,6	54,9	61,78
Víztartalom (%)	65,1	67,7	67,6	69,9	69,33
<b>ALLOMANY</b>					
Állomány (penetráció) (Pø)	22	24	30	23	27
(-) Vízkötőképesség (kipréselt víz) (%)	17,04	39,1	41,1	41,24	43,03
Víztartalom (%)	65,2	67,1	67,6	68,8	68,7

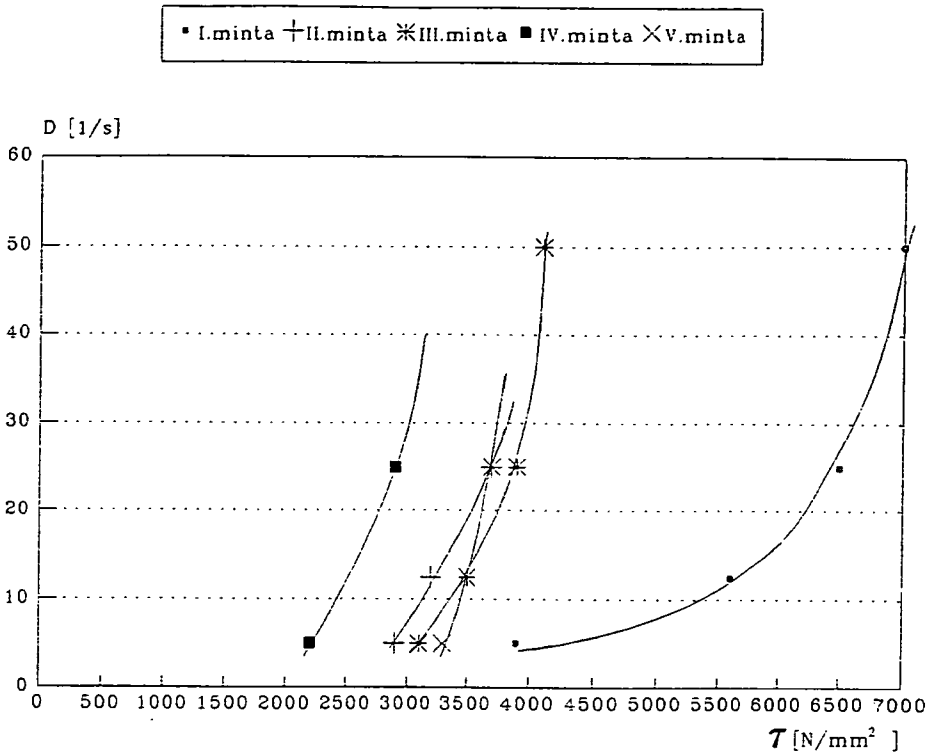
A vízkötőképességet - negatív előjellel - de jól kifejezi a könnyen kipréselhető, lazán kötött vízmennyiség. A 2. táblázat adataiból és az 1. ábráról leolvasható, hogy a LASKA K-500 kutterben készült a IV. sz. húspép vízkötőképessége a legjobb, hisz mindössze 54,9 % a könnyen kipréselhető víztartalma, ellentétben a SEYDELMAN 64,5 % és EH-208 kutter 60,32 % lazán kötött vizével. Jól látható azonban az, hogy mind a III. mind az V. számú pépek - melyeket STEPHAN finomaprítón is tovább pépesítettünk - rosszabb vízkötőképességet mutatnak.

Közel hasonló összefüggések olvashatók le az 1. ábráról a pép keménységére vonatkozóan is. Az érzékszervileg is legszívósabbnak ítélt I. sz. minta  $P\phi$ -a a legkisebb, tehát ez a legkeményebb. Kisebb mértékben ugyan mint a vízkötőképességnél, az állománynál is kimutatható a STEPHAN finomaprító kedvezőtlen hatása. A III. és V. számú minták  $P\phi$ -a magasabb, mint a II. és IV. mintáké, tehát a finomaprító a pép lágyulását, puhulását eredményezte.



1. ábra

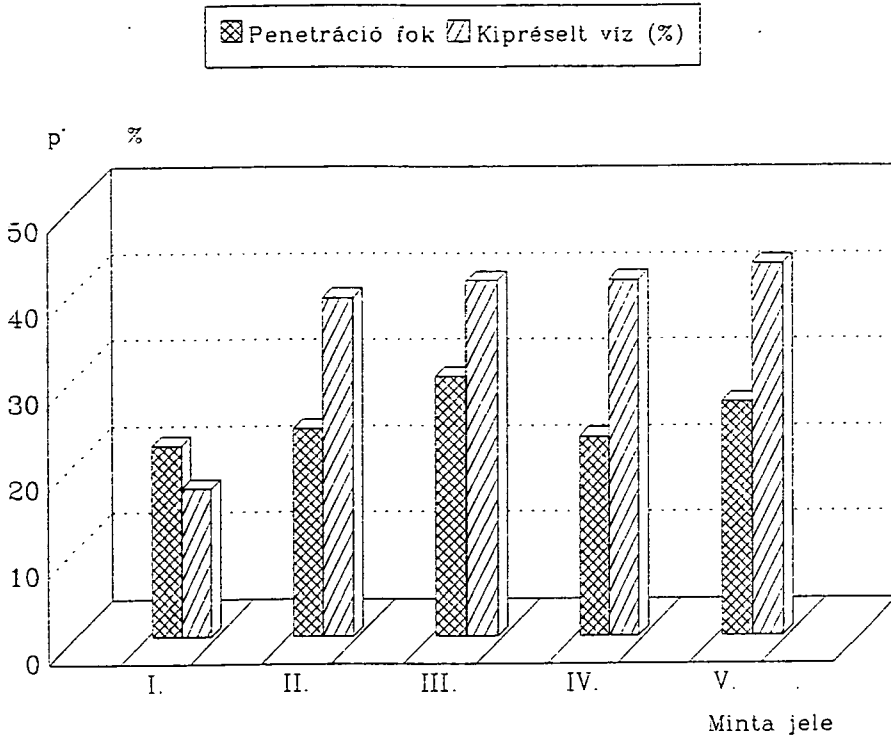
Különböző aprítóberendezésen előállított pépek vízkötése és állománya



2. ábra

Különböző aprítóberendezésen előállított pépek konzisztencia görbéi

A pépek konzisztencia-görbéi a rotációs viszkoziméterrel mért adatok alapján készültek. A 2. ábra jól mutatja, hogy a II., III., IV. és V. folyásgörbék alakja rendkívül hasonló, közöttük szignifikáns különbség nincs. Ezzel szemben az I. minta  $\eta$ -értékei jelentősen eltérnek az előzőektől. Ez összhangban van azokkal a mérési eredményekkel, amelyeket az állomány-, a vízkötés- és az érzékszervi vizsgálatok során észleltünk. Az EH-208 kutterben kialakított minta magasabb viszkozitás értékű, későn folyásnak induló pépszerkezetre utal, mely előnyös tulajdonságait a hőkezelés után is megőrizte. Ez azt bizonyítja, hogy kisebb fokú aprítással is lehet jó minőségű pépet előállítani.



3. ábra

Különböző aprítóberendezésen előállított késztermék víztartóképesége és állománya

E következtetést támasztották alá a késztermékeken is elvégzett vizsgálatok. Itt a vízkötőképeség helyett inkább víztartóképeséget kell, hogy említsünk, mint a kiprészelt vízzel nagyon szoros összefüggésben lévő paramétereket.

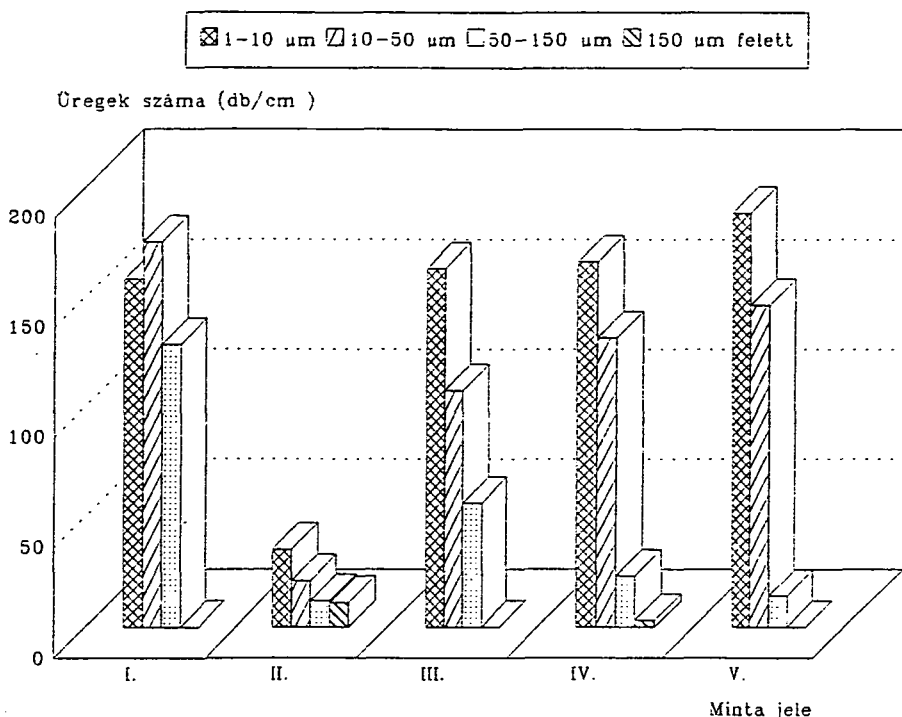
Nagy különbség mutatkozik az EH-208 típusú kutterben kidolgozott pépből készült termék javára. Ezt a 2. táblázat és a 3. ábra értékei jól szemléltetik.

Az I. mintánál csupán 17 % a lazán kötött víz, míg a többi esetben ez az érték 39-43 % között változott.

A pépekhez hasonlóan a STEPHAN-kutterrel finomaprított pépből gyártott termékek víztartóképesége is romlott.

A pépek és késztermékek szerkezetét az izom és kötőszöveti rostok felaprításán túl jelentősen befolyásolja a bekevert levegő és a felhasznált technológiai víz eloszlása a rendszerben.

Korábbi mérésekből ismert, hogy a 10-50 mm tartományba eső üregek biztosítják a levegő és a víz (sós lé) egyenletes eloszlását, így a legkedvezőbb érzékszervi észleletet. (4. ábra)



4. ábra  
Levegővel és vízzel telt üregek

A 4. ábra egyértelműen mutatja, hogy a legrosszabb szerkezetű a SEYDELMANN kutterrel kidolgozott II. minta, melynél az állomány rendkívül tömör maradt. A STEPHAN finomaprító nagyban javította a pép szerkezetét, megszaporodott az 1-10 mm-s apró üregek száma.



*A levegő és víz eloszlása alapján is a legjobb minőségű Párizsit az EH-148 típusú kutterrel kaptuk. Az I. mintánál a legtöbb 1-10 mm tartományba eső üregek száma  $\text{cm}^2$ .*

*A LASKA kutter magában is megfelelő minőségű szerkezetet eredményezett, ez esetben feleslegesnek mutatkozik a finomaprító használata, amely a szerkezetet habosítja, a víz és a levegőzárványok többsége az 1-10 mm mérettartományba esik.*

*Összegezve a megállapításokat az állományra és vízkötésre kapott eredményekkel, arra a következtetésre jutottunk, hogy megfelelő tányéros kuttert alkalmazva a STEPHAN finomaprító használata szükségtelen. Indokolatlan habosodás, túlkutterezés következik be, ami sem a szerkezetre, sem a pépek technofunkcionális tulajdonságaira nincs kedvező hatással.*

## THE EFFECT OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS ON THE QUALITY MEAT-PRODUCTS

E.PATKÓS L.FEHÉR

University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.

### ABSTRACT

*The perfectly produced meat-cream is the basic of manufacturing Bologna-type meat-products economically and in good quality.*

*In our experiments we have compared cream making by different technology. The measurements demonstrated that proper meat-cream can be made in the cutter. So the fine-chopping machine has no use, because it over-chops the product which is unfavourable for its structure and its water absorbing capacity.*

*Microscopical control was carried out for the examination of the granular-dispersion of the final product this method was connected to a computer analysis.*

## TERMOLUMINESZCENCIA MÓDSZER ALKALMAZÁSA ÉLELMISZERIPARI ADALÉKANYAGOK BESUGÁRZOTTSÁGÁNAK VIZSGÁLATÁNÁL

KISPÉTER JÓZSEF      KISS LÁSZLÓ

*Alkalmazott Matematika–Fizika Tanszék*

### ÖSSZEFOGLALÓ

*Élelmiszerek higiéniai minőségének javítása és eltarthatóságának növelése érdekében ionizáló sugárzást is alkalmaznak. A kereskedelmi forgalmazásnál szükség van a besugárzottság tényének egzakt kimutatására. Az alkalmazott módszerek közül a fizikai módszereknek, ezen belül a termolumineszcenciának (TL), kitüntetett szerepe van.*

*A TL-módszert fűszereknél és szárított zöldségeknél, ill. gyógynövényeknél az 1980-as évektől sikeresen alkalmazzák, amit nemzetközi körvizsgálatok is megerősítettek. Az utóbbi években a TL-érzékenység növelése érdekében a mintákból kivont szennyezéseken (kvarc, földpát) végezték a vizsgálatokat, de ez nem minden terméknel (pl. fehérje tartalmú adalékanyagoknál) valósítható meg.*

*Munkánk során célul tűztük ki, hogy tejfehérje koncentrátumnál TL-módszerrel tanulmányozzuk az elnyelt gamma dózis és a hidrolízis hatását. Megállapítottuk, hogy mindkét mintánál két elektroncsapda felelős a TL-jelenségért, de nem azonos mértékben, továbbá a laktózhidrolizált minták TL-érzékenysége több mint kétszeres (minden alkalmazott dózissal).*

### 1. BEVEZETÉS

*A termolumineszcencia (TL) jelenségét elsőként 1663-ban Robert Boyle figyelte meg. A TL-jelenséget szilárd testeknél és félvezetőknel a sávmodell alapján értelmezték, meghatározva a TL-t okozó elektroncsapdák paramétereit. A TL-módszert az élelmiszerek besugárzottságának kimutatására először 1984-ben alkalmazták fűszereknél és a szárított termékeknél. A módszer alkalmaz-hatóságát nemzetközi körvizsgálatok erősítették meg (Bögl, 1991).*

Felmerült annak az igénye, hogy felderítsék a TL-jelért felelős minta-komponenst. Kimutatták, hogy a TL-jelért f<sup>3</sup>/szereknél és lágyszárú növényeknél a szennyező ásványok a felelősek (Sanderson, 1990). Az ásványokon mért TL-intenzitás több nagyságrenddel nagyobb, mint amit a "teljes" mintákon lehet mérni. A legújabb nemzetközi szabványok elsősorban az ásványokon való mérést fogadják el.

Vannak azonban olyan élelmiszeripari termékek (pl. tejpor, tejfehérje koncentrátum, tojáspor), ahol szennyező ásvány nincs (vagy nagyon csekély), ekkor a TL-mérések csak a teljes mintákon történhetnek. Vizsgálataink az elmúlt években elsősorban fehérjetartalmú élelmiszeripari termékekre (tejporra, tejfehérje koncentrátum porra) irányultak. Megállapítottuk, hogy ezek a minták szerves félvezetőkre jellemző sajátságokkal rendelkeznek (Kispéter, 1987). Így lehetőség volt arra, hogy a TL-jelenség értelmezésénél alkalmazzuk a sáv-modell, és alkalmas kinetikával meghatározzuk a jelenségért felelős csapdák paramétereit (Kispéter, 1993-1994). Megvizsgáltuk továbbá az adalékolt Fe és Se hatását a sugárindukált jelenségek kimutatásánál (Kispéter, 1993), valamint a TL-módszer együttes alkalmazását az ESR-spektroszkópiával (Kispéter, 1993), ill. a kisszög<sup>3</sup>/<sub>4</sub> röntgendiffrakció módszerével (Kispéter, 1994).

E munka keretében célul tűztük ki, hogy a 75 % fehérjetartalmú tejfehérje koncentrátumnál tanulmányozzuk a hidrolízis és az elnyelt gamma-dózis hatását. E vizsgálat szükségességét az indokolja, hogy az elmúlt években új termékként forgalmazzák a laktózhidralizált tejfehérje koncentrátumot, mint fontos adalékanyagot.

## 2. ANYAG ÉS MÓDSZER

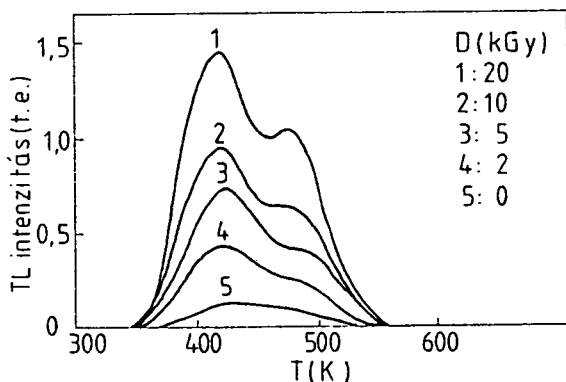
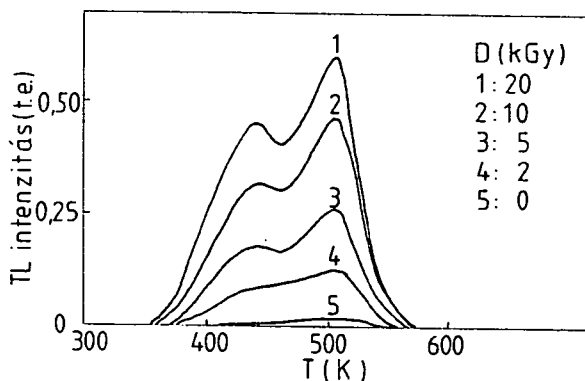
Az ultraszűrőssel kapott tejfehérje koncentrátumot (UF) kidolgozott szabadalom alapján (Babella, 1987) a mosonmagyaróvári Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézetben állították elő. A laktózhidrolizált tejfehérje koncentrátum (UF(LH)) az UF gyártásától a bepárlás után tér el, amikor a b-galaktozidáz enzimet adagolnak a koncentrátumhoz és ennek hatására a koncentrátumban lévő laktóz glükózra és galaktózra bomlik.

A TL-mérésekhez a vizsgált anyagoktól préseléssel henger alakú lapocs-kákat készítettünk. Mintáinkat folyamatos üzem<sup>3</sup>/<sub>4</sub> <sup>60</sup>Co sugárforrással sugároztuk be 2, 5, 10 és 20 kGy dózisokkal. A TL-görbék felvételét a besugárzás után egy órán belül elkezdtük a KFKI gyártmányú NHZ-203 típusú termolumineszcens doziméterrel (Kispéter, 1993). Minden mintafajtából 11-11 párhuzamos mérést végeztünk.

### 3. MÉRÉSI EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSE

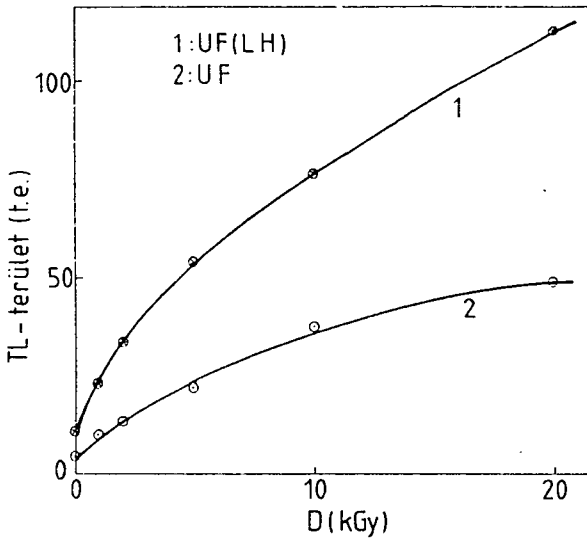
Az UF és UF(LH) mintáink TL-görbéinek az elnyelt dózistól való függését az 1. és 2. ábrán adjuk meg. (Minden görbe az adott 11 párhuzamos mérésből az átlagértékhez legjobban illeszkedő görbét jelenti.) A TL-görbék mindkét esetben két-két maximummal rendelkeznek. UF-nál az alacsonyabb hőmérsékleten (440 K-nél) lévő csúcs kisebb intenzitású, mint a magasabb hőmérséklet<sup>3/4</sup> (510 K-nél). Az UF(LH)-nél a két maximum 420 és 480 K-nél van, és az alacsonyabb hőmérséklet<sup>3/4</sup> csúcs intenzitása a nagyobb. A TL-görbék mindkét esetben két-két különböző energia mélység<sup>3/4</sup> elektroncsapda jelenlétére utalnak. A maximális TL-intenzitások hőmérsékletéből, a csúcshőmérsékletből egyértelmű<sup>3/4</sup>, hogy a hidrolízis hatására az elektroncsapdák energiái csökkennek.

1. ábra  
Az UF-minták TL-intenzitásának  
függése az elnyelt gamma-dózistól;  
a lineáris fűtési sebesség: 6,79 K/s



2. ábra  
Az UF(LH)-minták TL-intenzitásának  
függése az elnyelt gamma-dózistól;  
a lineáris fűtési sebesség: 6,79 K/s

A besugárzottság mértékére a TL-görbék alatti területek a jellemzőek, ezért bemutatjuk a görbék alatti területeknek (a 11 mérés átlagértékének) az elnyelt dózistól való függését (3. ábra); a szórások 6-10 % között változtak.



3. ábra

A TL-görbék alatti területek függése az elnyelt gamma-dózistól (6,79 K/s fűtési sebesség mellett)

Látható, hogy a függés mindkét esetben telítésbe menő jellegű, és az UF(LH) TL értékei, azaz TL-érzékenysége minden dózisonál több, mint kétszer nagyobbak az UF értékeinél. Ez azt jelenti, hogy a hidrolízis a TL-érzékenységet fokozza, aminek gyakorlati szempontból lehet jelentősége.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy

- ha eredményeinket a termékek besugárzottságának kimutatása szempontjából vizsgáljuk, akkor az összetétel, az elnyelt dózis, a tárolási idő és a besugárzás körülményei mellett a hidrolízisnek TL-érzékenységet növelő hatása van,
- az elektroncsapdák paramétereinek meghatározásához a TL-görbék felbontást kell végezni (Kiss, 1994), ami alapkutatási feladatot jelent.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Babella Gy. (1987) *Eljárás teljes tejfehérje-koncentrátumok előállítására. Országos Találmányi Hivatal, lajstromszám: 183726.*
2. Bögl, K.W. et al. (1991) *Detection of irradiation by thermo- and chemiluminescence.* In: *Food Irradiation* (ed.: Thorne, S.). Elsevier Applied Science, London and New York. 19-60.
3. Kispéter, J. et al. (1987) *Some physical properties of powdered milk and lactalbumin.* *J. Non-Cryst. Sol.* 90, 661-664.
4. Kispéter, J. et al. (1993) *Identification of radiation treatment of mineral-enriched milk protein concentrate by complex test protocols. A comparison of thermoluminescence, electron spin resonance and rheological investigations.* *Food Structure* 12, 379-384.
5. Kispéter, J. et al. (1993) *The detection of irradiation in the case of protein-containing food-industrial products by thermoluminescence method.* In: *New Development in Food, Feed and Waste Irradiation* (eds: Shreiber, G.A., Helle, N. & Bögl, K.W.). *SozEp Hefte* 16, 71-75.
6. Kispéter, J. et al. (1994) *Investigation of the microstructure in milk protein concentrate powder by small-angle X-ray scattering and thermoluminescence methods.* *Food Structure* (in press).
7. Kiss, L.I. et al. (1994) *Interpretation of the thermoluminescence phenomenon in milk protein concentrate powder.* *Acta Alimentaria* (submitted).
8. Sanderson, D.C.W. (1990) *Luminescence detection of irradiated foods.* In: *Food Irradiation and the Chemist* (eds: Johnston, D.E. & Stevenson, M.H.). *Royal Society of Chemist (Special Publication No. 86)* (Cambridge) 25-56.

## THE APPLICATION OF THERMOLUMINESCENCE METHOD FOR INVESTIGATING IRRADIATION OF FOOD-INDUSTRIAL INGREDIENTS

J.KISPÉTER    L.KISS

University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.

### ABSTRACT

*Ionising radiation is also applied for improving hygienic quality and prolonging lifetime of foodstuffs. Exact detection of irradiation is necessary for the trade of treated products. Out of applied methods, physical ones « among them thermoluminescence (TL) » are of great importance.*

*In the case of spices, dried vegetables and herbs TL method has been successfully applied since eighties, which has been confirmed by interlaboratory test. Recently investigations on contaminant minerals (mainly quartz and feldspar) separated from the samples have been done in order to increase TL sensitivity, but mineral reparation is not possible for every product (e.g. protein-containing product).*

*Our aim was to investigate the effects of absorbed gamma-dose and hydrolysis by TL method in the case of milk protein concentrate. It was found that two electron traps in both samples were responsible for TL phenomenon but not in the same degree, furthermore TL sensitivity of lactose-hydrolysed sample was more than twice greater at each applied dose.*

## TELJES TOJÁSPOR BESUGÁRZOTTSÁGÁNAK VIZSGÁLATA

BAJÚSZ-KABÓK KATALIN. HALÁSZ-FEKETE MÁRIA.  
ZÁHONYI-RACS PIROSKA KISPÉTER JÓZSEF

*Alkalmazott Matematika–Fizika Tanszék*

### ÖSSZEFOGLALÓ

*Az ionizáló sugárzással történő kezelés az egyik legmodernebb tartósítási módszer. A kezelt termékek forgalmazásánál előírt a besugárzottság egzakt kimutatása, amelyhez leginkább fizikai módszereket alkalmaznak.*

*A fűszerek és gyógynövények mellett a fehérjetartalmú termékekkel külön kell foglalkozni. A gyakorlat szempontjából fontos teljes tojáspor ebbe a csoportba tartozik.*

*Célunk az ionizáló gamma-sugárzással ( $^{60}\text{Co}$ ) indukált változások detektálásának vizsgálata volt reológia és színmérés segítségével az elnyelt dózis és a tárolási idő függvényében. A két módszerrel megfigyelt adatok között szoros korrelációt tapasztaltunk.*

### 1. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

*Vizsgálatainkhoz a zalaegerszegi tejporgyár által előállított (max. 7,5 % nedvességtartalmú) teljes tojásport használtunk.*

*Mintáink besugárzását folyamatos üzemi  $^{60}\text{Co}$  gamma-sugárforrással végeztük. Az elnyelt sugárdózis 2, 5 és 10 kGy nagyságú volt.*

*A reológiai mérésekhez a teljes tojásporból 40 %-os vizes oldatot készítettünk 1 perces intenzív keveréssel, majd az erősen felhabosodott mintákat 24 órán át 10 °C-on  $\text{h}^3/\text{t}$ őszekrényben tároltuk. A méréseket Rheotest II. rotációs viszkoziméterrel végeztük 10  $1/2$  0,2 °C hőmérsékleten.*

*A besugárzott és kontrol minták színét Hunter Labscan II 0/45 típusú spektrokoloriméterrel mértük. A CIE  $L^* a^* b^*$  színekoordinátákat majd további értékelés céljából Hunter által közölt matematikai transzformációval a színezeti szög*



( $h^*$ ) és a króma index ( $C^*$ ) értékeit kiszámítottuk, illetve a kontrol mintához viszonyított teljes színkülönbség  $DE^*$  értékeit is meghatároztuk.

## 2. MÉRÉSI EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELEÉSÜK

### 2.1 Reológiai vizsgálatok eredményei

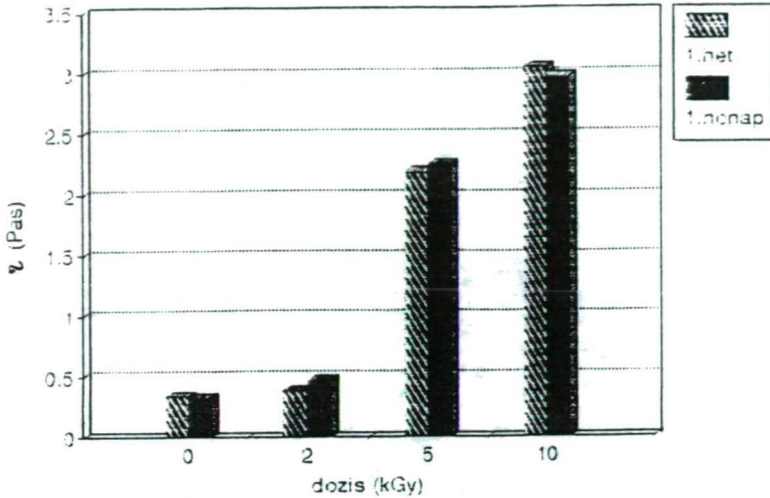
A teljes tojáspor vizes oldatait a felvett folyás-görbék alapján általánosított newtoni folyadékként viselkednek. A konzisztenciagörbék az origóból indulnak és leírásukra a tejfehérje oldatoknál is használt Ostwald egyenletet ( $\tau = K \cdot D^n$ ) használjuk [Mózes Gy].

A számítógéppel elvégzett görbeillesztés adatait, a  $K$  konzisztenciaállandó és az  $n$  folyásindex értékeit meghatároztuk. A  $K$  értékei 0 és 2 kGy esetében 1,39 és 1,65 értéket vett fel, míg már 5 kGy elnyelt sugárhatás esetén erős növekedés következett be: 18,12 ill. 10 kGy esetén már a  $K$  értéke mintegy 20-szorosára nőtt: 36,04-re. Kevésbé érzékeny változást figyelhetünk meg a folyásindex értékeiben, ami 0,57-ről 0,30-ra csökkent.

A látszólagos viszkozitásértékeket egy adott sebességgradiens mellett ( $27 \text{ s}^{-1}$ ) a 1. ábra mutatja be.

A folyásgörbékénél tapasztaltakkal összhangban a 0 és 2 kGy sugárkezelt viszkozitás értékek eltérése mérésünk hibáján belül található ( $1/2 \cdot 0.2 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ ), míg már 5 kGy esetén is a viszkozitásérték közel ötszöröse a besugárzatlan mintakénak és ez 10 kGy elnyelt sugárdózis esetén 6-7-szeres értékre nő.

A bekövetkezett változás a tárolás során is fennmarad, mint azt a 2. ábrán feltüntetett 1 hónapos tárolás utáni értékek is mutatják.



1.ábra

Látszólagos viszkozitás értékek a tárolás függvényében

## 2.1 A színmérési eredményei

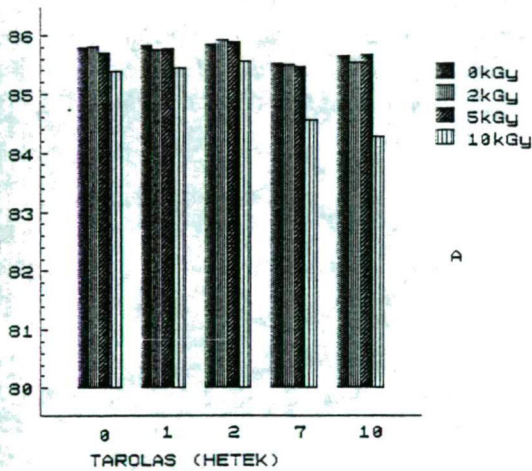
A 2.a,b,c ábracsoporton a 2,5,10 kGy elnyelt sugárdózissal kezelt és kezeletlen (kontrol) tojáspor minták színjellemzőit, nevezetesen a világosság, króma és színezeti szög értékeket tüntettük fel.

Látható, hogy 2 kGy dózis hatására nincs lényeges a mérés hibahatárát meghaladó színváltozás. 5 kGy dózison viszont jelentősebb króma index csökkenés figyelhető meg (2.a ábra). 10 kGy dózis hatására pedig nagyon erős króma csökkenés jelentkezett a besugárzott tojásponál (2.b ábra). A króma változását a  $b^*$  sárgakoordináta dramatikus csökkenése okozta, ami utal a tojáspor klorofil és karotin színezékeinek elbomlására. A 10 kGy dózissal kezelt mintákon kismértékű színezeti szög csökkenést is megfigyelhetünk (2.c ábra). Ez azt jelenti, hogy a nagyobb dózissal besugárzott tojáspor mintákban bizonyos mennyiségű minőségi károsító barna pigmentek képződtek besugárzás hatására. Tárolás hatására csak enyhe színváltozást mértünk a kezdő állapothoz képest a besugárzott és a kontrol mintáknál egyaránt. A teljes színelkülönbség a 10 hetes tárolásnál nem volt több mint 1,5 egység.

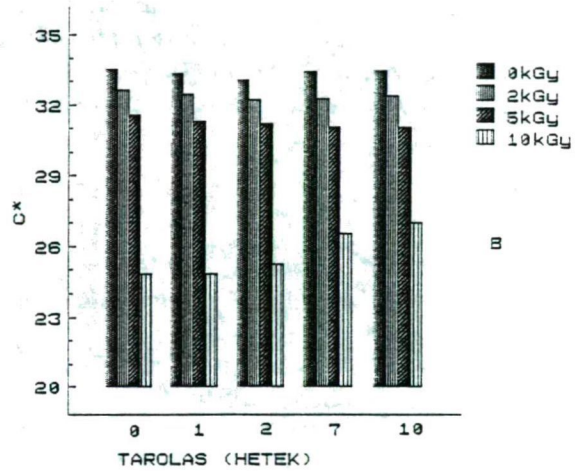
Ez azt jelenti, hogy a kedvezőtlen színváltozás, amelyet a besugárzás okozott tartós és változatlan nagyságú.

Megállapítottuk, hogy a sugárkezelés hatására létrejött teljes színváltozás sokkal erőteljesebbnek mutatkozik a tojásporból készült vizes szuszpenzió mérve (2.d ábra). A tojáspor szuszpenzióján végzett színmérés elég érzékenynek bizonyul arra a célra is, hogy a sugárkezelés okozta kellemetlen színváltozást már kisebb (2 kGy) és közepes (5 kGy) dózisok esetén is kimutassa.

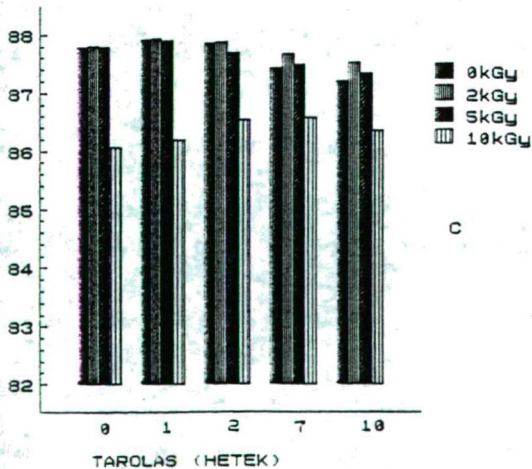
TOJÁSPOROK VILAGOSSÁGA



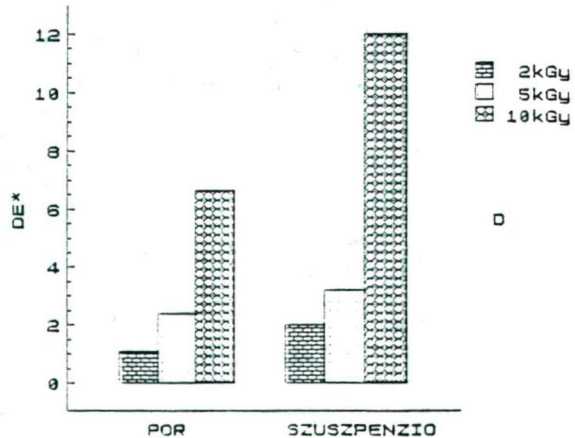
TOJÁSPOROK SZINESSEGE



TOJÁSPOROK SZINEZETI SZÖGE



SZINKULONBSEGEK



2. ábra  
Tojásporok színjellemzői

### 3. KÖVETKEZTETÉSEK

Mérési eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy a sugárkezelés olyan változást okoz a tojáspor szerkezetében, amely a folyási tulajdonságok megváltozását eredményezi és így követhető a reológiai mérésekkel. A létrejött változások 5 kGy felett értékelhetők egyértelműen. A fehérje szerkezetében bekövetkezett változások irreverzibilisek, a tárolás során is fennmaradnak, így a sugárkezelés hatása hosszú ideig kimutatható.

A színmérés eredményei azt bizonyítják, hogy az 5 kGy dózis felett kezelt mintákon a kedvezőtlen színváltozások jól kimutathatóak. A tojáspor értékes sárga színezékei elbomlanak, ugyanakkor nem kívánatos barna pigmentek keletkezhetnek, feltehetően a sugárzás káros hőhatása következményeként. A létrejött színváltozás irreverzibilis és tartós.

### IRODALOM

1. Farkas, et al. (1990) Detection of some irradiated spices on the basis of radiation induced damage of starch. *Radiat. Phys. Chem.* 36, 621-627.
2. Heide, et al. (1990) Investigation on the detection of irradiated food by measuring the viscosity of suspended spices and dried vegetables. *Radiat. Phys. Chem.* 36, 613-619.
3. Hunter (1987) *The Measurement of appearance*. 2nd ed. John Wiley and Sons, New York, NY.
4. Mohr, G. et al. (1985) Viskositätsniedrigungen als Indiz für eine Cobaltbestrahlung an Gewürzen? *Gordian* 5, 96.
5. Mohr, G. et al. (1985) Viskositätsniedrigungen als Indiz für eine Cobaltbestrahlung an Gewürzen? *Gordian* 5, 96.
6. Mózes Gy., et al. (1985) *Reológia és reometria*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest (1985).

## INVESTIGATION OF THE IRRADIATION OF WHOLE EGG POWDER

K.BAJÚSZ-KABÓK M.HALÁSZ-FEKETE P.ZÁHONYI-RACS J.KISPÉTER

University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.

### ABSTRACT

*Treatment with ionising radiation is one of the most up-to-date methods for preservation. Exact detection of irradiation is prescribed in the trade of treated products. Physical methods are the mostly applied.*

*Besides spices and herbs, protein-containing products should be dealt with separately. Whole egg powder « important from the point of view of practice » belongs to this group.*

*Our aim was to investigate the detection of changes induced by ionizing gamma-radiation (Co 60) with rheology and colorimetry as functions of absorbed dose and storage time. It was found that for both methods there were close correlations between the observed data.*

## **ÉLELMISZERSZINEZÉKEK KIMUTATÁSA SPEKTROFOTOMETRIÁSAN**

VARGA LÁSZLÓ

*Alkalmazott Matematika–Fizika Tanszék*

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

*Az élelmiszerek egyik fontos jellemzője az élvezeti érték, amelynek lényeges összetevője a termék külső megjelenése és színe. Általánosan elfogadott az az irányzat, hogy alapvető élelmiszereket nem célszerű mesterségesen színezni. A fogyasztói igény, valamint a termék ízét virtuálisan befolyásoló színhatás azonban megköveteli a megszokott színek kialakítását. Világnéretű az a törekvés, hogy a mesterséges élelmiszerszínezékek felhasználását a minimumra csökkentsék. A bedolgozott mennyiség kimutatására azonban a különböző munka- és időigényes kémiai eljárások mellett még nem alakultak ki viszonylag egyszerű, gyors fizikai módszerek.*

*Ezen munkánkban azokról a tapasztalatokról számolunk be, amelyeket különböző élelmiszerek oldatainak a Beer-törvény alapján elvégzett spektrofotometriás vizsgálataiból vontunk le.*

### **1. ELŐZMÉNYEK**

*Az élelmiszeriparban tulnyomó részt mesterséges színezékeket alkalmaznak, amelyek nem közömbösek az emberi szervezet számára. Egyre növekszik azon egyének száma, akik allergiások ezekre a szerekre, így általános az az irányzat, hogy igyekeznek a mesterséges színezékek felhasználását a minimumra csökkenteni.*

*Az élelmiszeripari termékek színezésével kapcsolatban az alábbi problémák merültek fel:*

- *A felhasznált élelmiszerszínezékek színezőképesége sokszor csomagolási egységenként más-más színezőképeségű. Ez ugyan próbafestéssel ellenőrizhető, de a pontos mennyiségi korrekció a vizuális értékelés alapján nem oldható meg.*

- Gyakran szemrevételezéssel állítják elő a kellő színhatást, ami túl - vagy alulszínezéseket eredményezhet.
- A különböző szerkezetű alapanyagok a színezékkoldatot különböző mennyiségben szivacszerűen magukba szívják, így egy gyengébb erősségű szín elérése mellett is megeshet a színezék úladagolása, a termék tömegére vonatkoztatva a megengedettnél nagyobb koncentrációban való előfordulása.
- A termékre felvitt színezékkoldat mennyisége nincs műszeresen beszabályozva, így előállhat, hogy azonos termék különböző "sarzsiai" - még azonos porfesték felhasználása mellett is - különböző mértékbe lesznek színezve.
- A különböző alapanyagok eltérő színe, savfoka miatt ugyanazon festékkoldat azonos koncentrációban való felvitele egészen eltérő színhatást eredményezhet a termékekben.
- Jelenleg nem ismeretes olyan gyors, rutinszerű objektív mérőmódszer, amellyel az említett és ehhez közel eső problémák nagy része gyártás közben is megoldható lenne.

## 2. EREDMÉNYEK

A KÉE Élelmiszeripari Főiskolai Kara Alkalmazott Matematika és Fizika Tanszékén közel másfél évtizede foglalkozunk az élelmiszerszínezékek vizsgálatával, azok ipari felhasználásának problematikájával.

Kezdetben a mesterséges színezékeket kiváltó, ma is fontos szereppel bíró fűszerpaprika őrlemény karotinoid színezékeit vizsgáltuk. Kidolgoztunk egy olyan számítógéppel támogatott spektrofotometriás módszert [1,2], amellyel a színeképek lehető legszélesebb tartományából, a legkisebb négyzetek elvének alkalmazásával, az őrleményben található összes színezéktartalom mellett meghatározható a karotinoid komponensek mennyiségi alakulása is. A karotinoid színezékek a nyersanyagban a teljes érettség stádiumában érik el maximális mennyiségüket, így az érettségi fok megállapítása lényeges a nyersanyag átvételekor, minősítésekör [3].

Ezt követően kutatásaink homlokterébe a színezékek gyártásközbéli felhasználása, a bedolgozás körülményeinek vizsgálata került. Többek között igyekeztünk kapcsolatot teremteni a felületi szín és a termékbe juttatott színezék mennyisége között, amely a színezékek felhasználás minimalizálásának sarkalatos pontja. Alapanyagul színezett töltetlen savanyú cukorkát, pudingport, rágógumit stb. alkalmaztunk [4,5,6]. Valamennyi esetben a kiértékeléshez a Beer-törvény alapján kidolgozott számítógépes spektrumanalízis módszerét alkalmaztuk.

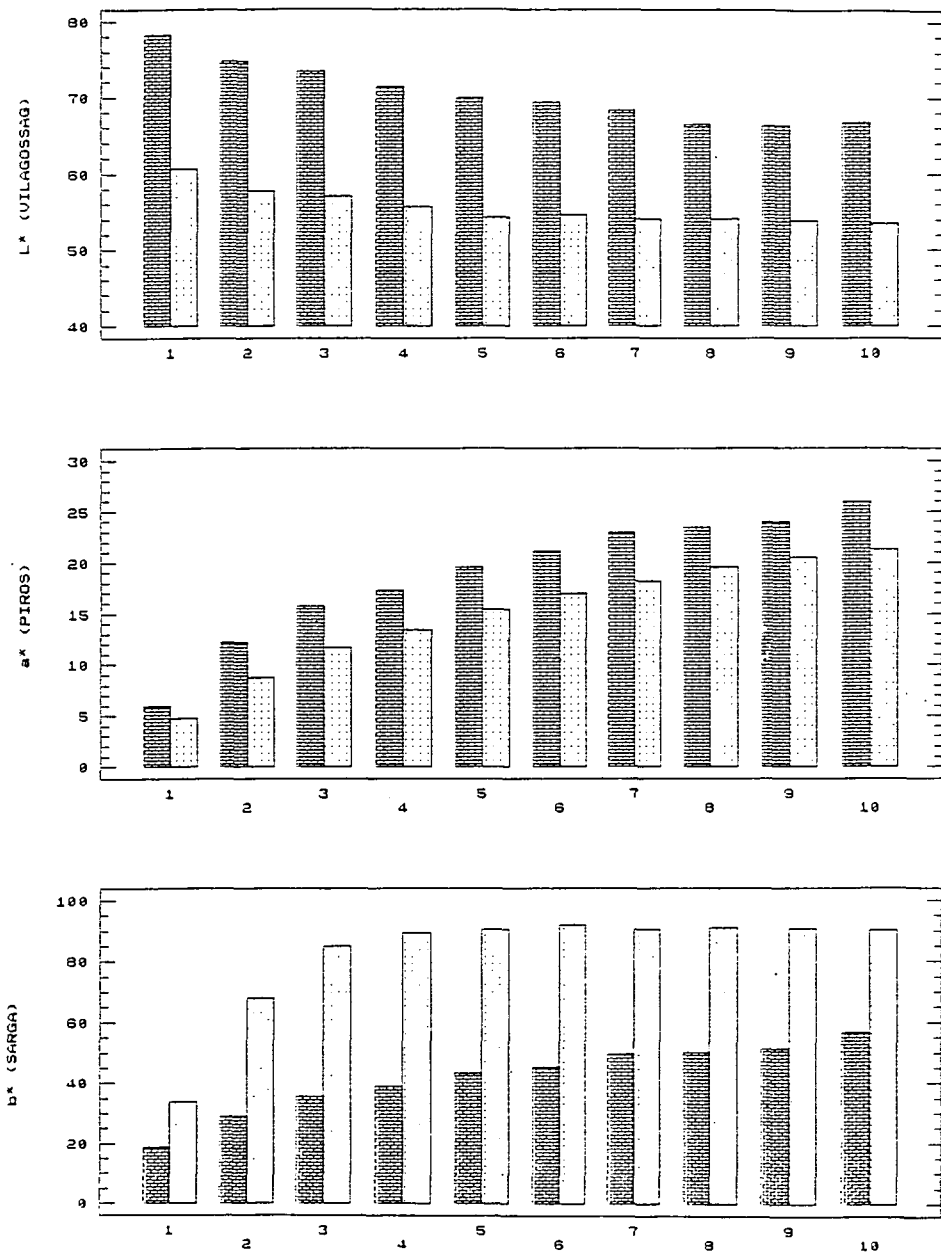
A következőkben - illusztrációként - egy színezett rágógumi sorozat felületi színezésének és a felhasznált színezék terméktömegre vonatkoztatott százalékos mennyisége közötti kapcsolatot mutatjuk be (1. ábra, 1. táblázat).

Az 1. ábrából megállapíthatjuk - főleg  $b^*$  (sárga) összetevőknél - hogy az adott termék színezése a 3. mintától kezdve telítettséget mutat, így az alkalmazott gelborange színezőanyag kritikus tömege jól becsülhető. A további színezőanyag bevitel jelentős vizuális változást nem eredményez, ezért a túlszínezésnek "csak" a fiziológiai hatásai érvényesülnek. Az abszorpciós spektrumokat PYE UNICAM SP8-100 Ultraviolet spektrofotométerrel vizsgáltuk, a termékek felületi színezésének HUNTERLAB LABSCAN 6000 spektrokoloriméterrel regisztráltuk. A mérési és számítási eredmények objektívításának alátámasztására a matematikai-statisztika módszereit alkalmaztuk.


1. táblázat: Növekvő koncentrációban színezett minták színezési koordinátái és a terméktömegre vonatkoztatott színezék tartalom

	Gelborange $\% \cdot 10^{-3}$	Világosság $L^*$	Piros $a^*$	Sárga $b^*$
1.	1.07	60.68	4.77	33.86
2.	2.14	57.71	8.73	68.01
3.	3.21	57.07	11.69	84.96
4.	4.29	55.68	13.44	89.37
5.	5.35	54.36	15.41	90.42
6.	6.42	54.65	16.96	91.81
7.	7.49	54.02	18.17	90.60
8.	8.56	54.02	19.55	91.02
9.	9.63	53.84	20.47	90.72
10.	10.70	53.47	21.30	90.32





1. ábra Növekvő koncentrációban színezett minták színkoordinátái

(  színezék,  színkoordináták)

### 3. KÖVETKEZTETÉSEK

*Az extinkció hullámhossz függvényének, azaz a közeg abszorpciós spektrumának az ismerete sok gyakorlati probléma megoldására alkalmas. A fényelnyelő közeg legtöbbször folyadék, ezért mindazon anyagok, amelyek optikailag is elemezhető oldat formájában előállíthatók, jellegzetes, anyagi minőségüktől és összetételüktől függő elnyelési színképpel rendelkeznek, így jelenlétiük egy oldatban azonosíthatók, mennyiségi arányuk meghatározható. Mindehhez a vizsgált termékéből az adott alapanyag sajátosságainak megfelelő kémiai és fizikai módszerekkel a színezékeket el kell választani, majd az általunk kidolgozott számítógépes spektrumanalízissel elemezni. A különböző termékeken elvégzett vizsgálatok tapasztalatai alapján megállapíthatjuk, hogy mindazon esetekben, ahol a színezékek elválasztása sikeres volt - mennyiségi és minőségi veszteségek nem lépnek fel - a számítógépes spektrumanalízissel meghatározott adatok jól koleráltak más hosszadalmas eljárás (pl. vékonyrétegekromatográfia) eredményeivel.*

### FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Varga L. (1983.) Számítógépes spektrumanalízis a fűszerpaprika őrlemény színezéktartalmának meghatározására. Tudományos Közlemények (11), 97-105.
2. Varga L. et al.(1984.) Quantitative determination by computerized spectrum analysis of the pigment components in ground paprika. Acta Alimentaria, 13(4), 295-302.
3. Varga L. (1987.) A fűszerpaprikabőr abszorpciós spektruma és az érettségi fok kapcsolata. Tudományos Közlemények (14), 29-35.
4. Varga L. (1993.) Pudingporok színezéktartalmának spektrofotometriása vizsgálata. Főiskolák matematika, fizika és számítástechnika oktatóinak XVII. országos tanácskozása, Kaposvár, 6.
5. Varga L. (1991.) Rágógumi színezéktartalmának vizsgálata spektrofotometriásan. Főiskolák matematika, fizika és számítástechnika oktatóinak XV. országos tanácskozása, Budapest, 32.
6. Varga L. (1992.) Újabb vizsgálatok a rágógumi színezéktartalmának meghatározásáról. Főiskolák matematika, fizika és számítástechnika oktatóinak XVI. országos tanácskozása, Szombathely, 25.

## **DETECTION OF FOOD COLOURING MATTERS BY SPECTROPHOTOMETRY**

**L.VARGA**

*University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.*

### **ABSTRACT**

*Consumers' value is an important characteristic of foodstuffs; the appearance and colour of the product are its essential constituents. There is a generally accepted tendency not to colour basic foodstuffs artificially. However, consumers' demands and the taste of the product virtually affected by colour effect require the formation of common colours. The world-wide effort is to minimise the use of artificial food colouring matters. But rapid and relatively simple physical methods have not been developed yet for the detection of processed quantity, besides chemical methods of different work- and time-consuming.*

*Experiences are summarised in this work, which have been obtained with spectrophotometric investigations of solutions of different foodstuffs, on the basis of Beer's law.*

## PNEUMATIKUS POZICONÁLÓ HAJTÁS MEGALÓSÍTÁSA HAGYOMÁNYOS ELEMekkel

GYEVIKI JÁNOS    FABULYA ZOLTÁN

*Irányítástechnika és Informatika Tanszék*

### ÖSSZEFOGLALÓ

*A pneumatikát elterjedten használják az élelmiszeriparban és a csomagolótechnikában. Az elmúlt időszakban az esetek többségében csak egyszerű és kiegészítő funkciókra alkalmazták. Napjainkban igény van a nagyobb rugalmasságra, de ez a hagyományos elemekkel nem valósítható meg.*

*A neuro-pneumatikus lineáris hajtások pontossága a 0,01 mm tartományba esik. Sok esetben nincs szükség ilyen pontosságra (0,1 mm-es tartomány megfelelő), de az lényeges lenne, hogy az ára alacsonyabb legyen.*

*A hagyományos elemekkel megvalósított meghajtás egy olcsó alternatívát jelent a villamos és pneumatikus szervo hajtásokkal szemben. A kutatási téma középpontjában a különböző szelep-kapcsolások és számítógépes szelepvezérlések vizsgálata áll.*

### 1. ANYAGOK, MÓDSZEREK

*A kísérleti berendezést egy terhelőállványon építettük fel, ahol különböző nyomáson és különböző terhelési viszonyok mellett vizsgálható a dugattyú pozicionálása.*

*A munkahenger adatai:*

$$d = 50 \text{ mm} ; \quad L = 950 \text{ mm}$$

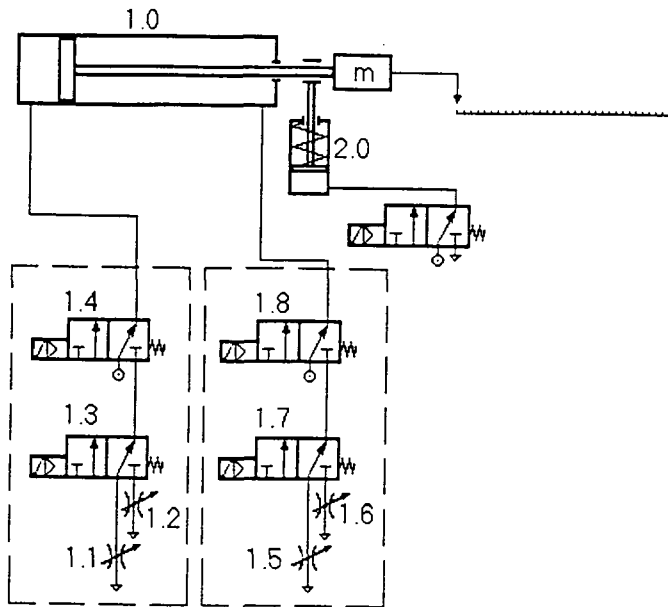
*A dugattyú elmozdulását LINMIK MSA 320 típusú inkrementális útjeladó érzékeli.*

Az útjeladó adatai:

érzékelési tartomány: 0-540 mm

érzékenység: 40  $\mu$ m

Az útváltók vezérlését és a pozicionálási kísérletek adatainak gyűjtését és feldolgozását egy IBM PC 386 számítógép végzi. A számítógépbe beépítettünk egy helyzetérzékelő kártyát, egy PCL 818 típusú nagysebességű adatgyűjtő kártyát és egy PCLD 785 típusú 16 csatornás 1 A-ig terhelhető relés kimeneti modult, amely az útváltó szelepeket működteti. A pneumatikus kapcsolási rajz az 1. ábrán látható. A működtetést végző programot C nyelven készítettük el.



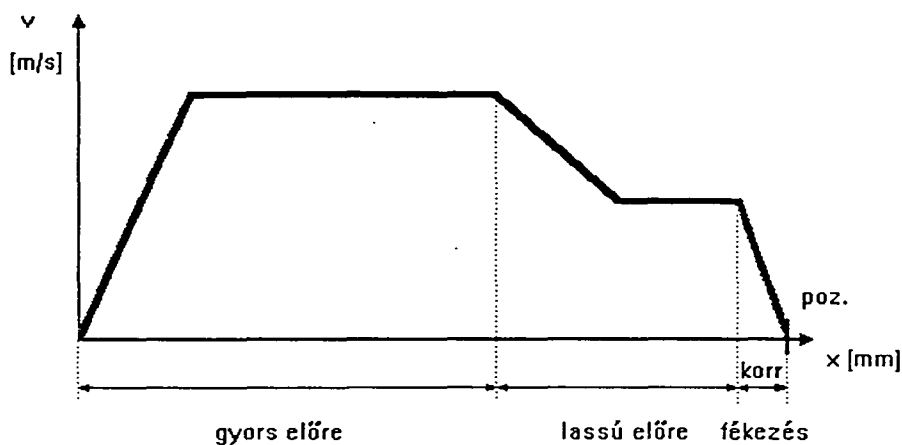
1. ábra

A pozicionálási kísérleteket három algoritmus szerint végeztük el:

- pozicionálás korrekcióval;
- pozicionálás adott függvény mentén;
- pozicionálás adott függvény mentén korrekcióval.

### 1.1 Pozicionálás korrekcióval

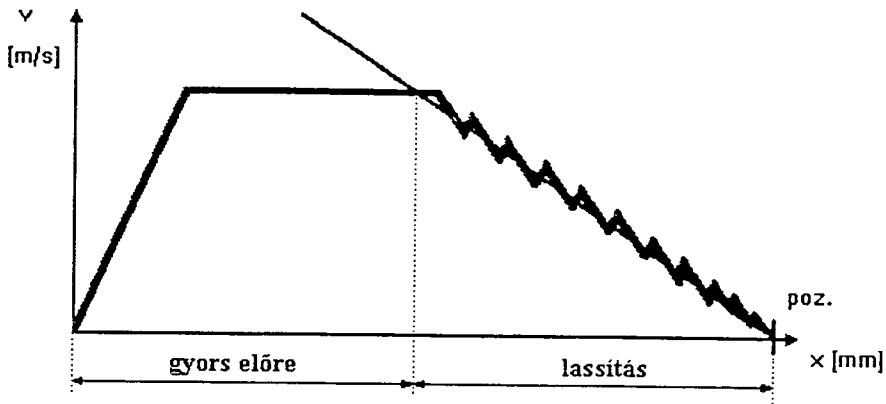
Az első kísérleti sorozatnál a pozicionálási hibát korrekcióval csökkentettük. A program "öntanuló", az előző pozicionálás hibájával korrigálva kapjuk az új pozíciót (2. ábra).



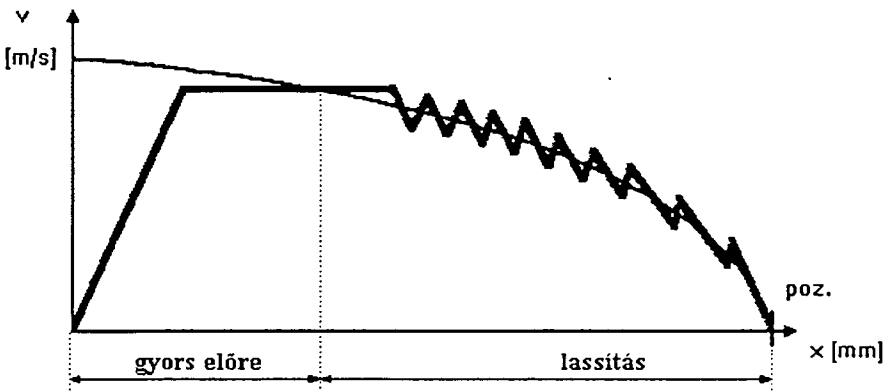
2. ábra

### 1.2 Pozicionálás adott függvény mentén

A szabad pozicionálás megvalósításának egy másik lehetősége az, amikor a dugattyú sebességét egy előre megadott függvény szerint csökkentjük. Kísérleteinket lineáris és hatvány függvénnyel végeztük. Lineáris függvény esetén a dugattyú sebessége a megtett út függvényében lineárisan változik (3. ábra). Hatvány függvény szerinti lassításnál elérhető, hogy a dugattyú sebessége az idő függvényében legyen lineáris (4. ábra).



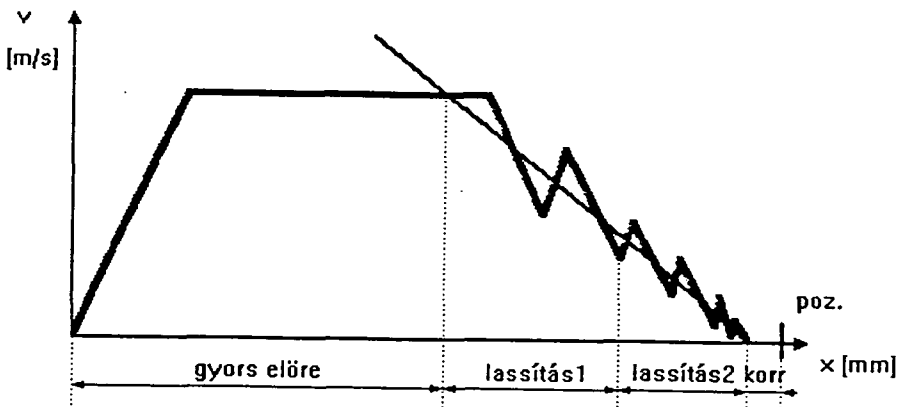
3. ábra



4. ábra

### 1.3 Pozicionálás adott függvény mentén korrekcióval

Az előző két módszer előnyeit ötvöztük a módszer alkalmazásával. A dugattyú mozgását több szakaszra osztottuk, melyekben a programban megadható P1 - P6 parancsokkal különböző szelepállásokat tudunk megvalósítani. A programon belül két lassítási szakasz is megadható, ami tovább növeli a pontosságot (5. ábra).



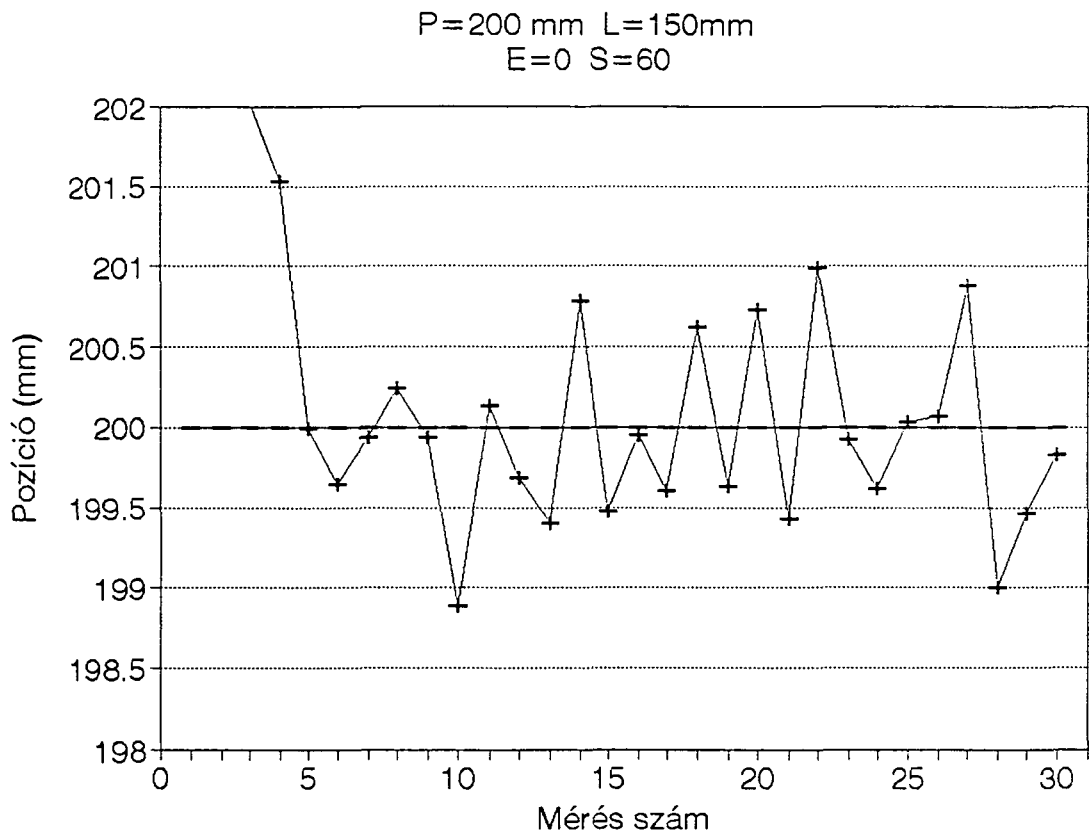
5. ábra

## 2. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

### 2.1 Pozicionálás korrekcióval

A kísérletek során változtattuk a kívánt pozíciót ( $P$ ), a lassítási szakasz hosszát ( $L$ ), az előre megadott eltérést ( $E$ ), a százalékos korrekció mértékét ( $S$ ) valamint a terhelést ( $m$ ). Egy jellemző pozicionálási sorozat a 6. ábrán látható  $m=0$  terhelés esetén.

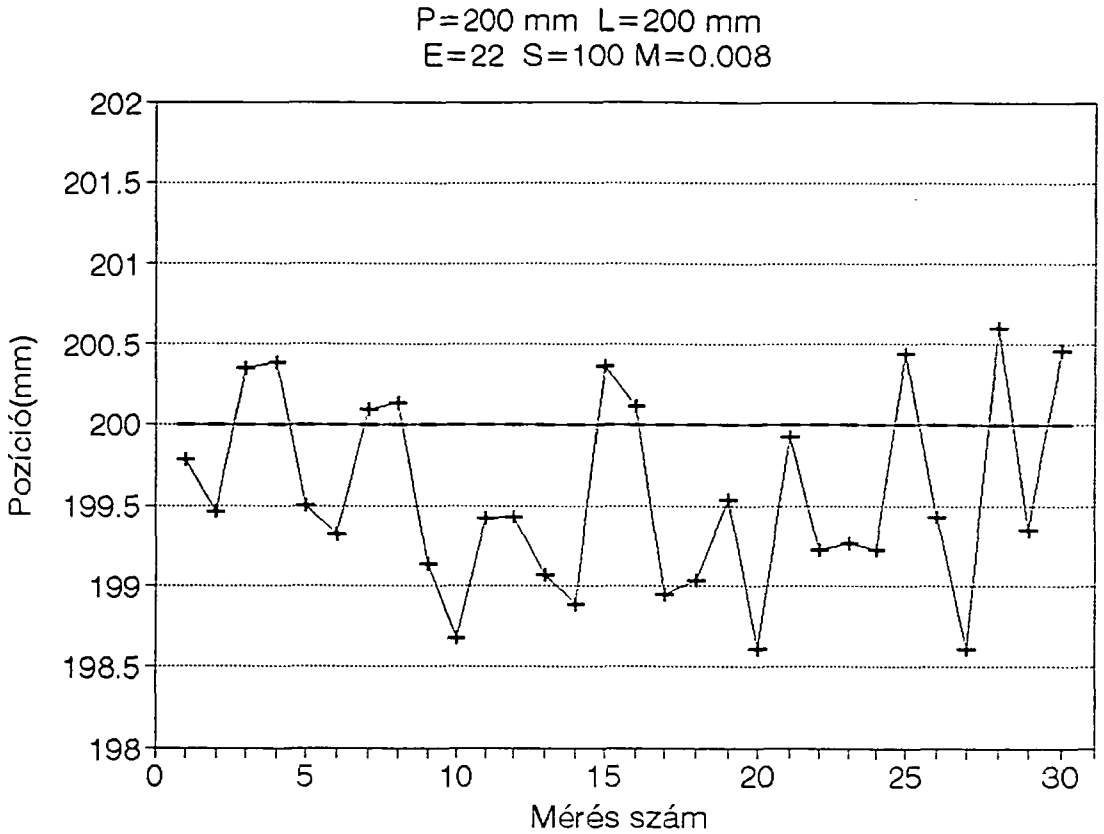




6. ábra

## 2.2 Pozicionálás adott függvény mentén

A kísérlet során változtattuk a kívánt pozíciót ( $P$ ), az előre megadott eltérést ( $E$ ), a függvény meredekségét ( $M$ ) és a terhelés mértékét ( $m$ ). Egy jellemző pozicionálási sorozat lineáris függvény mentén történő lassításnál  $m=0$  esetén a 7. ábrán látható.

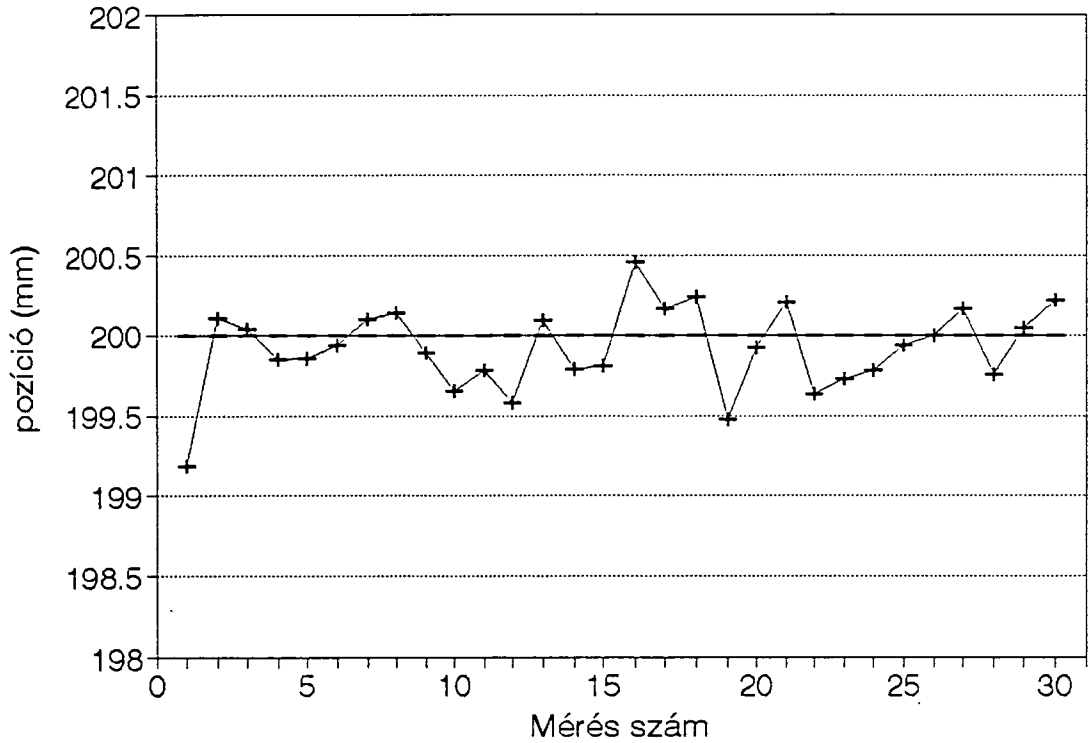


7. ábra

### 2.3 Pozicionálás adott függvény mentén korrekcióval

A kísérlet során változtattuk a kívánt pozíciót ( $P$ ), a lassítási szakaszok hosszát ( $L1$ ,  $L2$ ), a kiadott parancsokat ( $P1$ - $P5$ ), az előre megadott eltérést ( $E$ ), a függvény meredekségét ( $M$ ), a százalékos korrekció mértékét ( $S$ ) és a terhelés mértékét ( $m$ ). Egy jellemző mérési sorozat  $m=0$  esetén a 8. ábrán látható.

$P=200\text{ mm}$   $L_1=200\text{ mm}$   $L_2=125\text{ mm}$   
 $P(9,1,3,1,7,64)$   $E=6$   $S=65$   $M=9.5$



8. ábra

*A mérési eredményeket kiértékelve azt tapasztaltuk, hogy az 1. és 2. módszerrel  $\approx 1\text{ mm}$  pontosság érhető el. A 3-as módszerrel a pozicionálási hiba a  $\approx 0,5\text{ mm}$ -en belül maradt.*

## ÖSSZEFOGLALÁS

Összefoglalásul megállapíthatjuk, hogy a pneumatikus munkahenger dugattyúja a két véghelyzet közötti tetszőleges pozícióban megállítható. Az elérhető pozicionálási pontosság  $\approx 0,5$  mm. A módszer előnye, hogy a munkahenger működtetésére hagyományos pneumatikus vezérlőszelepeket használunk. Az egyszerű és olcsó megoldás számos helyen (pl. anyagmozgatás, csomagolás) elegendő pontosságot ad.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Leufgen, M. *Pneumatische Positionierantriebe-Komponenten und Systemverhalten.*
2. Leufgen, M.-Lü, Y. *Pneumatische Positionierantriebe mit Schaltventilen. Institut für hydraulische und pneumatische Antriebe und Steuerungen der RWTH Aachen.*  
*FESTO: Closed-loop and open-loop control of servo-pneumatic positioning drives.*  
*NORGREN MARTONAIR: Digitale Positionierung.*

## PNEUMATIC POSITION DRIVE SYSTEM WITH ON-OFF VALUES

J. GYEVIKI      Z. FABULYA

University of Horticulture and Food Industry  
 College of Food Industry  
 H-6701. Szeged, P.O.Box 433.

## ABSTRACT

*Pneumatics are used in many areas of food industry and packaging technics. In the majority of cases pneumatics has been limited to simple or auxiliary functions in the past. However higher level of flexibility is required nowadays, but it cannot be achieved using conventional pneumatic systems.*

*The accuracy of the position of servo pneumatic linear drive systems are in a range of 0.01 mm. In many cases flexible automation requires position drivers which not so accurate (0.1 mm is enough), but inexpensive.*

*The pneumatic position drive systems with on-off values represent a low price alternative to electrical servo and servo pneumatic drive systems. In the scope of this research-project, the suitability of different valve arrangements for positional task and the different computer triggering of on-off values will be investigated.*

## SZÁMÍTÓGÉPPEL TÁMOGATOTT OKTATÁS AZ INFORMATIKAI KÉPZÉSBEN

NAGY ELEMÉRNÉ NAGY ELEMÉR      HEVES CSILLA

*Irányítástechnika és Informatika Tanszék*

### ÖSSZEFOGLALÓ

*1983 óta foglalkozunk a számítógéppel támogatott oktatással és a számítógépre alkalmazott tréninggel (CAI/CBT). A CAI/CBT eszközök és módszertan segítségével több oktatási anyagot dolgoztunk ki és alkalmazzunk a gyakorlati oktatásban, így sok tapasztalatot nyertünk és következtetéseket vonhattunk le a CAI/CBT felsőoktatásban történő felhasználásáról.*

*Az alábbi szempontok szerint összegezhetjük a CAI/CBT módszertan főbb lehetőségeit, problémáit.*

- *kedvező feltételek a tanulási folyamatban*
- *pozitív fogadtatás a hallgatók részéről*
- *a tanári munka ráfordításai*
- *a szerzői rendszerek alkalmazási tapasztalatai*
- *a magyar nyelv egyedisége*

*Az oktatóprogramok mind az egyéni, mind a csoportos tanulásban használhatók. Az oktatóprogramok „hatékonyságának” ellenőrzésére és mérésére azt a módszert alkalmazzuk, hogy összegyűjtöttük a tanulási folyamat elemi eseményeit, majd ezeket statisztikai módszerekkel értékeltük ki. A kapott eredményeket felhasználtuk a tananyagok és az oktatási módszer optimalizálására. Eredményeink biztatóak, további CAI kurzusok kidolgozása folyamatban van.*

## BEVEZETÉS

1983 óta foglalkozunk a számítógéppel támogatott oktatás és a számítógépre alapozott tréning (CAI/CBT) lehetőségeinek gyakorlati alkalmazásaival, s ezek eredményességének folyamatos elemzésével. Tapasztalatainkat főként a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem (szegedi) Élelmiszeripari karán folytatott oktatómunkánk során nyertük, de a más oktatói köröktől és hallgatói populációkkal szerzett visszajelzések is megerősítették következtetéseinket.

Az elmúlt években sok hazai és nemzetközi fórumon ismertettük a mindenkori "aktuális" eredményeinket, s a rendszeresen összegyűlő alkotói közösségek figyelemmel is kísérték új problémáinkat, megoldásainkat, eredményeinket. A számítástechnika és a számítástechnikai oktatás területén ez egy természetes dolog, hiszen olyan gyors a technikai eszköztár fejlődése, hogy egy mai "korszerű" megoldás holnapra már elavul, s "múzeumban a helye".

Ebben a gyorsan változó technikai rendszerben és állandóan új kihívásokkal jelentkező környezetben próbáltuk megtalálni azokat a viszonylag fix elemeket, szabályokat és vezérelveket, amelyek hosszabb távon is eligazodást nyújthatnak.

Első problémáink felvetődésekor a szakirodalom tanulmányozása során irányult figyelmünk a CAI-ra (Computer Aided Instruction), amely később "kiegészült" a CBT-vel (Computer Based Training). Ezekből az eredetileg főként "technikai központú" kutatási és alkalmazási területekből nőtt ki - a humán faktor előtérbe kerülésével és a rendszerszemlélet érvényesülésével - az a szakterület, amely ma a pedagógia és a számítástechnika/informatika határterületét képezi. Közösén elfogadott, azonosító elnevezése még nincs, nevezik "korszerű oktatástechnológiának", "számítógépes oktatástechnikának", "informatikai szakmódszertannak" vagy CAI/CBT módszertannak. Mi az utóbbit használjuk.

### A CAI/CBT MÓDSZERTAN ELŐZMÉNYEI, KIALAKULÁSA INTÉZMÉNYÜNKNÉL

Több, mint 10 évvel ezelőtt nem "divatból" kezdtünk el foglalkozni a CAI-val.

A számítógépek akkor kezdtek "kitörni" az addigi, "hibernált", az alkalmazói külvilágtól elzárt környezetből, s megjelentek az első, "hazavihető", azaz a központi számítógéptől függetleníthető technikai eszközök (mai szemmel: "játékszerek").

Ez az új helyzet egyúttal kihívást is jelentett számunkra, hiszen "saját, helyi gépparkunk" lehetett, ami a számítástechnikai ismeretek oktatásában új

lehetőségeket, a számonkérésében magasabb igényeket nyitott. Egyúttal számolni kellett azzal is, hogy hallgatóink az akkori "Középiskolai Számítástechnikai Program" következtében nem a felsőoktatásban találkoznak először és kizárólag a számítástechnikai berendezésekkel, hanem egyesek már a középiskolában, illetve a tehetsébbek családi, baráti környezetben is.

Ekkor merült fel először, hogy - a Karunkon oktatott tárgyak zömétől eltérően - a számítástechnikában fokozottan foglalkoznunk kell azzal a problémakörrel, amit a "közös szintre hozás", az "egyéni kompenzáció", röviden a "csoportosan egyéni tanulás" jelent. Ez későbbi felismeréseink során kiegészült a tehetséggondozással is.

Tanulmányoztuk azon magyar és külföldi intézmények oktatóprogramjait, ahol eredményesen alkalmazták a módszereket. A mi hallgatói populációnk sajátosságait figyelembe véve a Gráci Műszaki Egyetem és a Tübingeni Egyetem Távoktatási Intézetében kifejlesztett szabvány és módszer tűnt követendő példának. Így a Hypertrain és az Authorware Professional szerzői rendszereket alkalmaztuk.

## 1. A CAI/CBT ESZKÖZTÁR HATÁSA A TANULÁSI FOLYAMATRA

A CAI/CBT eszköztár és módszertan "szemlélete" az egyéni, illetve az egyéni ütemezésű tanulás. A sikeres CAI/CBT alkalmazások egyik fő eredménye az, hogy nagymértékben segítik az egyéni időbeosztást, így (természetesen a populáció általános tanulási feltételeinek korlátai között) a tanulók egyénileg szabadabban választhatják meg az ismeretkör elsajátítására fordított időszakokat és kvantumokat.

Ennek a tanulási stílusnak (lehetőségnek) az eredménycentrikus oktatás szemszögéből több előnye is van, de a problémáit is tapasztalhatjuk.

- A csoportos szervezésű tanulásnál a csoporton belüli individuális adottságok, lehetőségek, előképzettség, érdeklődés jobban érvényesülhet az egyes ismeretkörök elsajátítása során. Az e szempontok szerint "jobb" hallgatók ugyanazt az ismeretszintet rövidebb idő alatt érik el, illetve azonos időráfordítással több vagy mélyebb ismereteket szerezhetnek. A csoportos oktatás hagyományos módszereinek egyik legnagyobb gondja az, hogy a tanulói populáció (különböző szempontok szerinti) inhomogenitásából adódó folyamatos konfrontációkkal az oktató "egyedül" áll szemben, s így eleve reménytelen helyzetbe kerül. Gondoljunk csak arra a "tragédiára", amivel a tanárok naponta szembesülnek: "ha az értelmesekre koncentrálok, a csoport (osztály) "fele" lemarad; ha viszont a gyengéket próbálom felzárkóztatni, akkor a másik "fele" unatkozik. Pedig ez egy teljesen "normális" helyzet, mert egy tanulócsoport nem egyforma, hanem különböző tulajdonság-rendszerű "egyedekből" szerveződik. Az oktatás történetileg kialakult eszköztára több "részmegoldást" épített magába annak érdekében, hogy



ezt a természetes tényt megoldandó problémaként kezelje vagy "áthidalja", s az uniformizálást támogassa (osztályozás, korrepetálás, "magatartás" minősítése stb.). Ugyanakkor jelen vannak az egyénre orientált szempontok is - pl. a szakkörök (mint "tehetséggondozás"), az önálló "házi" feladatok (mint "egyéni kompenzáció") stb. Megfigyelhető, hogy a gyakorlatias foglalkozásokon (pl. mérési gyakorlat, sportfoglalkozás), ahol ez egyéni haladási ütem "testreszabottabban" érvényesülhet, sokkal kevesebb "probléma" van a tanulókkal, mint a "tábla és kréta" gyakorlatokon.

- A tanulók nem csak a tanulás előrehaladási ütemében, hanem a tanulásra fordítandó időszakokban sem függenek egymástól, továbbá a "tanulócsoporthoz" tagjainak sem kell egyszerre ugyanott jelen lenni. A korábbi "órarend" szemlélettel szemben bárhol és bármikor tanulhatnak, ahol és amikor az oktatási médiumhoz hozzáférhetnek. A CAI/CBT módszertan így az "önmenedzselő" tanulás mellett a távtanulás lehetőségeit is támogatja. Tehát a CAI/CBT lehetőséget nyújt arra, hogy a hagyományos csoportmunka helyett az egyéni, teljesítmény-orientált tanulás domináljon.
- A individuális tanulás ugyanakkor hátráltatja a hagyományos oktatásban meglévő, a tanulói közösség "csoport-alkotó" magatartásának, s a "közös ügyek"-ért érzett felelősség kialakulását.
- A tanulás egyéni ütemezése egyes ismeretköröknél más médiummal (pl. jó tankönyv) is megoldható, de egy CAI/CBT anyaggal a tanulás sokkal aktívabb és konstruktívabb, mint egy könyv feldolgozásával, főként ha az ismeretkör eredményes elsajátítása a hagyományos médiumok lehetőségeit meghaladó módszereket (pl. animáció, szimuláció, "önértékelési" lehetőség) kíván. Ugyanakkor fontosnak tartjuk azt is leszögezni, hogy a CAI/CBT tananyagokhoz célszerű azokat az ismeretköröket kiválasztani, ahol az eredményes megtanulás feltétele a dinamikus szemléltetés, a "felfedeztetés" és/vagy az egyéni gyakoroltatás.

## 2. A CAI/CBT ESZKÖZTÁR HATÁSA A TANULÁS EREDMÉNYESSÉGÉRE

A teljesítmény-centrikus oktatás fontos előfeltétele a (tekintett ismeretkör szempontjából) különböző előképzettségű hallgatók "közös szintre hozása" tanulmányaik kezdetén. E téren egyetlen más oktatási módszer sem tud versenyezni a CAI/CBT eszköztárával.

A főiskolánkon folyó képzés szaklétszáma (a "párhuzamos" tanulócsoporthoz száma) lehetővé teszi, hogy a CAI/CBT módszerrel feldolgozott ismeretköröket előbb csak egyes "kísérleti" csoportok oktatásában vezessük be, s így a kétféle populáció tanulási eredményeit statisztikailag is összehasonlítsuk.

*Elemzéseink legfontosabb eredményei a CAI/CBT szemszögéből nézve:*

- az elsajátítás átlagos szintje szignifikánsan magasabb, s a szóródás csökken;
- az "azonos" hallgatói (idő) ráfordítás magasabb tudásszintet eredményez;
- a tanulási folyamatról több és megalapozottabb visszajelzést nyerhetünk a tananyagokkal és az oktatással kapcsolatban, ami lehetővé teszi a tananyagok javítását, finomítását, optimalizálását.

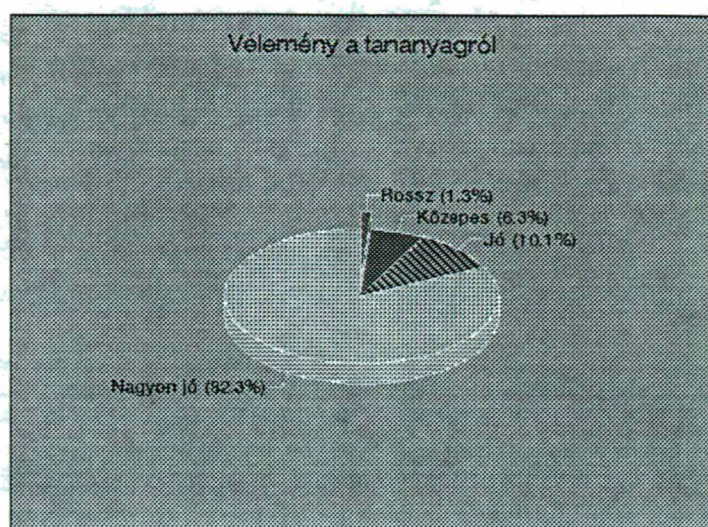
### **3. CAI/CBT-RE VONATKOZÓ HALLGATÓI VISSZAJELZÉSEK**

*A tanulók szubjektív visszajelzései egyértelműen támogatják ezt a tanítási módszert, a leggyakrabban megfogalmazott vélemények (kétoldali, közös) összefoglalása:*

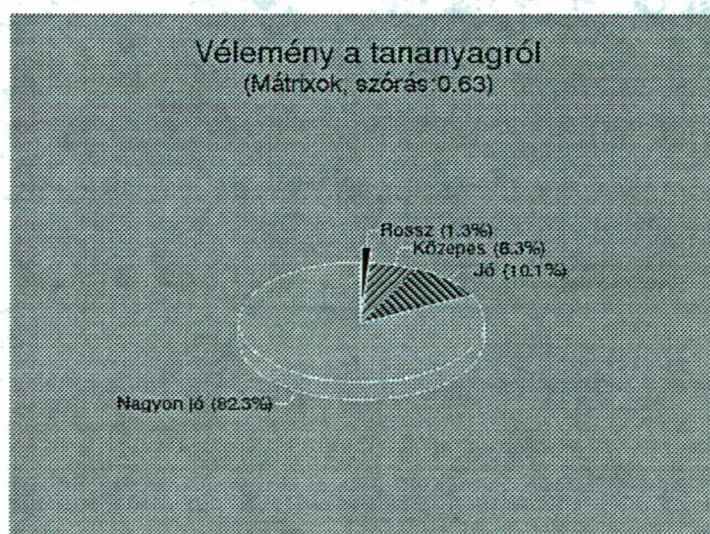
- jobban koncentrálja a figyelmet - "azon nem lehet elaludni, mindig történik valami"; ilyenkor "repül az idő";
- az egyénileg problematikus részek többször áttekinthetők - "ezt addig nyúzó, amíg bírom";
- a vizsgára, vagy más számonkérésre sokkal könnyebb felkészülni az így feldolgozott tananyagrészekből - "nagyon jól jön zh. és beszámoló előtt";
- a hallgatók jobban megtanulnak egyénileg tanulni - "csak rajtam múlt, hogy ...";
- a CAI/CBT-vel feldolgozott ismeretkör mélyebben bevéődik - "most már megértettem, hogy ...";
- a géppel "szemben" nincs szubjektív gátlás, a tréning és az ismeretellenőrzés során a tanuló nem a tanár "ellenpontjának", hanem "önmaga versenytársának" érzi magát.

*A főiskolánkon bemutatott és alkalmazott CAI/CBT oktatási anyagaink tanulói "véleményeztetése" során kb. 900 fő (a megkérdezettek 98%-a) aláírásával foglalt állást ezen oktatási forma minél általánosabb terjesztése mellett.*

*A következő két ábra a COSTOC munkacsoport által kidolgozott kérdőíves felmérés eredményeit szemlélteti főiskolánkon.*



1. ábra



2. ábra

#### 4. A CAI/CBT MÓDSZERTAN KITERJESZTÉSE

*Az elmúlt években sok gyakorlati tapasztalatot nyertünk a tágabb értelemben vett CAI módszerek alkalmazása terén is. Több olyan kurzust szerveztünk és vezettünk, amelynek célja és tárgya az volt, hogy a különböző populációkból kikerülő tanulók egy vagy több alkalmazói szoftver kezelését (pl. táblázatkezelő, szövegszerkesztő) elsajátítsák - kabinet rendszerben. Tapasztaltuk, hogy a CAI módszertan nélkülözhetetlen abban a módszertani feldolgozásban, ahogyan az oktató a gépi, "online" környezetben a tanulást irányítja.*

#### 5. ÖSSZEGZÉS

*Sokan felróják a CAI/CBT módszertan hibájaként, hogy "a könyvet drágán, a tanárt rosszul pótolja". Tapasztalataink és eredményeink alapján ezt a sommás kijelentést pontosítanánk.*

- 1. A tanítás-tanulás egy olyan folyamat, amely alapvetően az emberi kölcsönhatásra épül. Akkor is, ha ezeket a hatásokat személytelen eszközök (írásvetítők, számítógépek stb.) közvetítik. Tehát a CAI/CBT módszertan a tanárt meg sem próbálja "pótolni", kiiktatni a tanulási folyamatból.*
- 2. A CAI/CBT módszertan alkalmazásánál nagyon fontos az így tanítandó ismeretkör megválasztása. Nem célszerű olyan ismeretkört e módszertannal feldolgozni, amit könyvből is jól meg lehet tanulni. Tehát a CAI/CBT módszertan a könyvet nem "pótolni" próbálja, hanem új lehetőségekkel egészíti ki az oktatástechnológiai eszköztárat.*

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- COSTOC: Computer Supported Teaching of Computer Science  
2nd Edition. Technical University of Graz, 1988.*
- Fuchs: Az új tanulási módszerek.  
Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1971.*
- Maurer H: Professor Maurers Btx- und MUPID-Führer.  
IIG Graz, 1987.*
- Maurer-Kaiser: How to develop a COSTOC course.  
IIG Graz, 1988.*
- Nagy M.-Kispéter J.: An information system-oriented for optimising learning process.  
EURINFO 88 Conference Athen, 1988*
- Szűcs Pál: Személyi számítógépek az oktatásban.  
OMIKK, 1987.*
- Wedekind, J.: Computereinsatz im Fachunterricht Nutzung des Computers als Medium und Werkzeug Deutsches Institut für Fernstudien an der Universität, Tübingen, 1989.*

## **COMPUTER AIDED INSTRUCTION IN INFORMATICS IN THE COLLEGE OF FOOD INDUSTRY**

**M.NAGY    E.NAGY    CS.HEVES**

*University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.*

### **ABSTRACT**

*We have been working on the area of CAI/CBT since 1983. We have planned, developed and applied a set of teaching materials based on CAI/CBT environments and methodology, so we have a set of experiences and conclusions concerning to the CAI/CBT possibility in high education.*

*We would like to summarise the main possibilities and difficulties of the CAI/CBT methodology. The important points of the summary are as follows:*

- *favourable conditions during the learning process*
- *positive student reactions*
- *requirements in the teacher's work*
- *applications of the autho's system software*
- *the speciality of Hungarian language.*

*Teaching programs in informatics are used for both individual and group learning.*

*For the measurement of the „good quality” of the tested educational programs the following method was applied: first we collect the elementary events of the learning process, then these are evaluated by statistical methods. The obtained results are promising ones, it is verified that further CAI courses for other subjects are in progress.*

## **HERBICID KEZELÉSEK HATNAK-E AZ ŐSZI BÚZAFAJTÁK FEHÉRJE TARTALMÁRA ÉS SÜTŐIPARI TULAJDONSÁGAIRA?**

**MATUZ JÁNOS<sup>2</sup>**

**TANÁCS LAJOS<sup>1</sup>**

**PETRÓCZI ISTVÁN<sup>2</sup>**

**GERŐ LÁSZLÓ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Élelmiszermikrobiológia és Biotechnológia Tanszék

<sup>2</sup>Gabonatermesztési Kutató Intézet, Szeged

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

Szántóföldön 11 herbicid kezelést (Belgran, Aniten D, Banvel M, Logran, Assert, Puma, Illoxan, Ip-Flo, Starane, Dikamin D, Dikotex 40) állítottunk be két őszi búzafajtán (GK-Kata, GK-Csűrös), és vizsgáltuk a termés fehérje tartalmát, valorigráfos vízfelvevő képességét, esésszámát, SDS üledéktérfogatát és cipótérfogatát.

A két fajta a vízfelvételeiben és az esésszámban szignifikánsan különbözött egymástól, de az SDS üledéktérfogatuk hasonló volt.

A dupla dózisu herbicid kezelések igazolhatóan mosósították a vízfelvevőképességet, az esésszámot, az SDS üledék térfogatot és a cipótérfogatot. Ugyanezen tulajdonságok esetén a Fajta x Herbicid kölcsönhatás is megbízhatónak bizonyult, azaz a fajták minősége a herbicid kezelések hatására eltérően változott. A herbicideknek ez a specifikus hatása az egyes minőségi paraméterekre eltérő volt. A 11 herbicid közül a Logran, és az Assert mutatkozott a legkedvezőbbnek, mert a sütőipari paramétereket szignifikánsan nem rontották, sőt esetenként még kedvezően is befolyásolták.

### **BEVEZETÉS**

A herbicidek gyomirtó hatásának vizsgálatával egyidőben gyakran foglalkoznak a kultúrnövényekre gyakorolt mellékhatásaikkal, elsősorban a növény perzselésekkel, torzulásokkal és a termés mennyiségével, ezzel szemben a termés minőségére kifejtett hatásukat alig kutatják.

Fajersson (1958) kísérleteiben a 2,4-D túldozírozása a termésben 8-20%-os, a hl-súlyban 2-3.6 kg/ha csökkenést, a fehérjetartalomban 1.1-2.3 % növekedést okozott. Pollhamerné (1973) kísérleteiben a Dikonirt és a Hedonal MCPP évjárattól függően növelte a búzák fehérje- és sikkertartalmát, azonban a farinográfos értékszám, a

vízfelvevő képesség, a kenyér térfogata, alakihányadosa és metszetterülete nem változott lényegesen. A Dikopur, a Banvel D és a Banvel M hatására csökkent a nedves sikértartalom, a farinográfus értékszám és a kenyér térfogata, és növekedett a sikerterület, a liszt héj tartalma és a kenyér alakihányadosa. Pollhamerné (1980) egy másik vizsgálatában a lisztek vízfelvevőképességét és a kenyértérfogatát a Sys 67, a HOE 23408 és a Tribunil Combi herbicidek csökkentették. Az Aretit és az Arelon a kenyértérfogatot növelték.

Péter et al. (1985) kísérleteiben a Dikonirt, Dikotex 40, Gabonil és Aniten D dupla dózisainak hatására a GK-Tiszatáj és GK-Szeged fajták fehérje-, szárazsiker-tartalma és a vízfelvevőképessége kismértékben nőtt. A GK-Tiszatáj cipótérfogatát mindegyik herbicid, a GK-Szegedét csak az Aniten kezeléseket növelték.

Ebből az áttekintésből is látni lehet, hogy a herbicidek alkalmazása hatóanyagtól, dózistól, fajtától és környezeti tényezőktől függően befolyásolhatja a búza sütőipari minőségét. Dolgozatunkban a jelenleg használatos herbicidek provokációs dózisának (az ajánlott dózis kétszerese) az újabb fajták minőségére gyakorolt hatását elemezzük.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgált minták a GKI herbicid kísérletéből származtak, mely közepes N és jó P és K ellátottságú mélyben sós réti csernozjomon, lóbab után volt vetve. A herbicid érzékenységi vizsgálat provokációs dózissal (az ajánlott dózis kétszeresével) közepes lisztminőségű (B1-B2) és nagy termőképességű búzafajtákon, a korai érésű GK-Kata és a középérésű GK- Csűrös fajtán történt.

A kísérletben a 12 kezelés (gyomlált kontroll és 11 herbicid) 4 ismétlésben volt mindkét fajtán. Az alkalmazott herbicid dózisok a következők:

Készítmény	Hatóanyag	Dózis
Belgran	izoproturon + ioxinil + mekopron	10.0 l/ha
Aniten D	2,4 D + flurenol	6.0 l/ha
Banvel M	MCPA + dicamba	7.0 l/ha
Logran	triaszulfuron	20.0 g/ha
Assert	imazametabenz-metil	1.2 l/ha
Puma	fenoxa-pro-p-etil	2.8 l/ha
Illoxan	diklofop-metil	6.0 l/ha
IP-Flo	izoproturon	6.0 l/ha
Starane	fluroxipir	1.6 l/ha
Dikamin D	2,4 D	6.0 l/ha
Dikotex 40	MCPA	8.0 l/ha

Aratás után mind a 12 kezelés minden parcellájának terméséből mintát vettünk és a magyar szabványok szerint elvégeztük a valorigráfos vízfelvevőképesség, az esésszám, a szedimentációs (SDS) teszt vizsgálatokat, ezek adatait variancia analízissel értékeltük. A nyersfehérje tartalom meghatározást és a cipósütést a 4 ismétlés átlagmintájából végeztük, szabvány szerint. A GK-Kata fajta a Logrannal, Asserttel és Pumával kezelt parcelláinak terméséből nem készültek cipók, mivel másra lettek felhasználva.

## EREDMÉNYEK

A variancia analízisben a Kezelés tényező és ezen belül a herbicidek mind a három tulajdonságra (valorigráfos vízfelvevő képesség, az esésszám, a szedimentációs teszt) szignifikánsnak bizonyult. A két búzafajta megbízhatóan eltért egymástól vízfelvevőképességben, esésszámban, de az SDS értékben nem különböztek. A Fajta  $\times$  Herbicid kölcsönhatás szignifikáns volt.

A nyersfehérje tartalomra (1.ábra) nézve a két fajta gyakorlatilag nem különbözött egymástól. A herbicid kezelések a GK-Csűrös fehérjetartalmát alig változtatták meg, a GK-Katát is csak az Ip-Flo és Dikotex növelte 0.4%-kal.

A valorigráfos vízfelvevőképesség a Dikamin D és a Dikotex 40 használatával mindkét fajtánál, míg a Puma, az Illoxan és a Starane esetén csak a GK-Katánál növekedett szignifikánsan. A GK-Csűrös lisztjének vízfelvevőképessége volt a jobb (1. Táblázat)

Az Esésszámban a két fajta között nagy különbségek voltak: a GK-Csűrösét a Starane, Dikamin D, Dikotex 40 és Aniten D szignifikánsan csökkentették. A többi herbicid hatása változó volt mindkét fajta esetében, de nem volt szignifikáns (1. Táblázat)

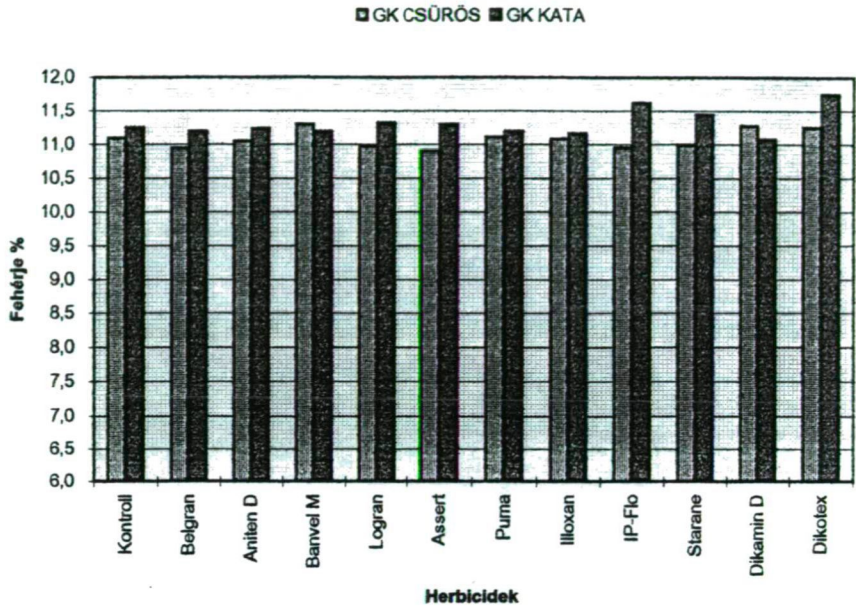
Az SDS üledéktérfogata a kontroll kezelésben gyakorlatilag azonos volt (5.16., ill. 5.0) mindkét fajtának. A GK-Kata értékét szignifikánsan csak a Dikotex 40, míg a GK-Csűrös fajtát a Puma, Illoxan és az Ip-Flo csökkentette. A GK-Csűrös SDS értékét a Starane megbízhatóan növelte (1. táblázat)

A cipótérfogat (2. ábra) a GK-Kata esetén alig változott. A GK-Csűrös kezeletlen parcelláinak terméséből készült cipó térfogata kisebb volt a herbicidekkel kezeltékénél.

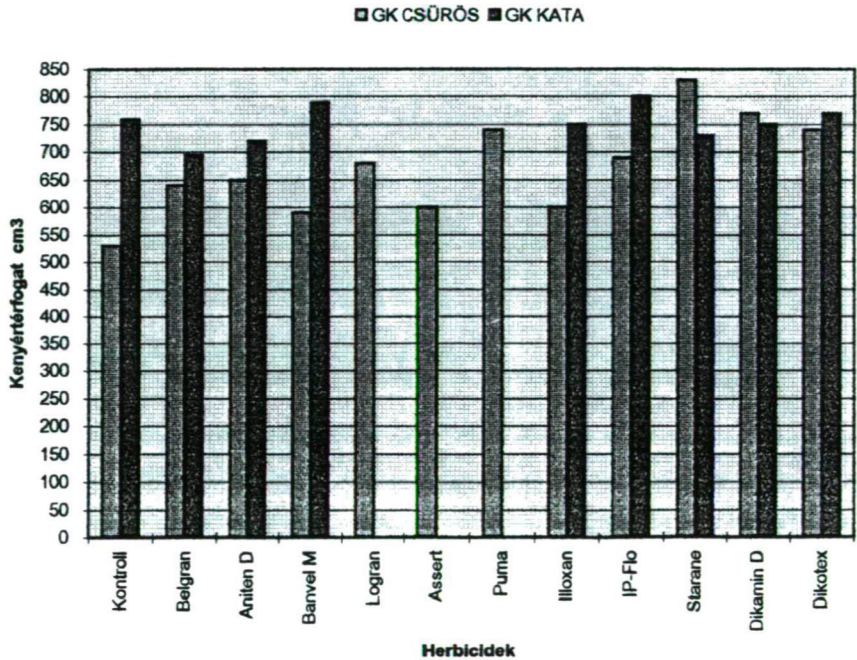


1. táblázat													
Herbicidek kezelése													
Tulajdonság	Fajta	Kont- roll	Bel- gran	Ani- ten D	Ban- vel M	Log- ran	Ass- ert	Puma	III- oxan	Ip- Flo	Sta- rane	Dika- min D	Diko- tex 40
Nyersfehérje tartalom	GK-Kata	11,3	11,2	11,2	11,2	11,3	11,3	11,2	11,2	11,5	11,4	11,1	11
	GK Csűrös	11,1	10,9	11,1	11,3	11	10,9	11,1	11,1	11	11	11,3	11,3
Vizfelvevő- képesség	GK-Kata	58,6	58,5	59,0	57,9	58,7	59,5	60,4	60,1	59,3	62,7	61,1	60,7
	GK Csűrös	60,7	61,6	61,4	60,9	60,0	61,7	61,6	61,3	61,6	61,5	62,6	62,2
Esésszám	GK-Kata	302,5	313,8	315,0	325,9	327,5	325,6	303,9	305,3	307,1	287,9	284,6	289,2
	GK Csűrös	371,3	345,3	332,8	378,3	352,5	381,3	344,5	391,5	361,3	336,0	310,3	310,8
SDS üledék- térfogat	GK-Kata	5,16	5,33	4,98	5	5,08	5,13	4,83	5,08	5	5,03	4,75	4,45
	GK Csűrös	5,03	5,03	4,93	4,8	5,4	5,3	4,03	4,3	4,23	5,75	5,33	5,4
Kenyér térfogat	GK-Kata	760	694	720	790				750	800	730	750	770
	GK Csűrös	530	640	650	590	680	600	740	600	690	830	770	740

1. ábra Nyersfehérje tartalom változása a herbicidek hatására



2. ábra: Kenyértérfogat változása a herbicidek hatására



## EREDMÉNYEK MEGVITATÁSA

Vizsgálataink azt mutatják, hogy a herbicidek az egyes minőségi tulajdonságokra és a búzafajtákra gyakorolt hatásai egyaránt specifikusak. A vizsgált öt tulajdonság közül: a nyersfehérje tartalomra egy herbicid sem, míg a többi tulajdonságra általában 4-6 herbicid hatott megbízhatóan. A herbicidek fajtaspecifikus hatása az esésszámra, az SDS- és a cipótérfogatra igen szembeűnőek: pl. a GK-Kata esésszámát a Belgran és az Aniten D növelik, míg a GK-Csűrösét ugyanezek csökkentik. A Dikamin D és a Dikotex pedig a GK-Kata SDS térfogatát csökkentik és a GK-Csűrösét emelik (1. táblázat). A Starane a GK-Kata lisztjéből készült cipó térfogatát csökkentette, míg a GK-Csűröséből készült cipóét megnövelte (2. ábra).

A herbicideknek a fajtaspecifikus hatása valójában közvetett volt: a dupla dózisú herbicid kezelések a növényállomány korábbi érését okozták és egyes esetekben mérsékelték a megdőlést és a szemszorulást, e hatások pedig a jobb sütési minőséget eredményezték. Ez a közvetett hatás a GK-Kata esetén nem érvényesült, mivel a GK-Kata korai érésű, rövidebb szárú, megdőlésnek jobban ellenálló, mint a GK-Csűrös, amely kb. tíz nappal később ér, magasabb szárú és könnyebben megdől.

A herbicideknek "minőség-szelektív" jellege is van, az egyes herbicidek nem minden tulajdonságra hatnak: pl. a Banvel egyik tulajdonságra sem, de a Starane és a Dikotex a vízfelvevő képességre, az esésszámra és az SDS értékre is szignifikánsan hatottak. Nyilvánvaló, hogy azok a legjobb gyomirtószer, amelyek gyomirtó hatása megbízható, ugyanakkor nincs káros mellékhatásuk. Ebben a megközelítésben a 11 herbicid közül a Logran és az Assert bizonyultak legkedvezőbbnek, mert a sütőipari paramétereket szignifikánsan nem rontották, sőt esetenként kedvezően befolyásolták.

A kísérletünkben tapasztalt herbicid és fajta, herbicid és minőségi tulajdonság kapcsolatokat mások is megfigyelték (Péter és al., 1985). Valószínűleg a herbicidek fajta specifikus hatásaival magyarázhatjuk, hogy a 2,4-D, Aniten D és Dikotex 40 nem mutatták azokat a minőségre kedvező hatásokat, amelyeket Pollhamerné (1973) és Péter és al. (1985) más búzafajtáknál tapasztaltak. Mindenesetre eredményeink alapján a vizsgálatokat érdemesnek tartjuk nagyobb számú búzagenotípussal folytatni.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

Fajersson, F. (1958) Sorten und Anbaufragen bei der Qualitätsweizenproduktion. Erfahrungen in Weibullsholm. Getreide qualitat. Trockung und Lagerung 70-74. Detmold.

*Péter, É.-at. al. (1985) A vegyszeres gyomirtás hatása az őszi búza minőségére. In: Bajai J. és Koltay Á. Búzatermesztési kísérletek 1970-1980. Akadémiai Kiadó. Budapest, pp. 351-355.*

*Pollhamer E-né (1973) A búza minősége különböző agrotechnikai kísérletekben. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 200.*

*Pollhamer E-né (1980) A vegyszeres gyomirtás hatása a búza minőségére és a "buláia". (Növénytermelés 29: 243-254.*

### **HAVE HERBIDIES ANY EFFECT ON THE PROTEIN CONTENT AND BREAD QUALITY OF WINTER WHEATS?**

**J.MATUZ L.TANÁCS I.PETRÓCZI L.GERŐ**

*University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.*

#### **ABSTRACT**

*Two winter wheat varieties were treated with 11 different herbicides (Belgran, Aniten D, Banvell M, Logran, Assert, Puma, Illoxan, IP-Flo, Starane, Dikamin D and Dikotex 40) in field trials. The crude protein content of their grain yields and water absorption, falling number (FN), SDS sedimentation volume and loaf volume of their flour were determined.*

*The two varieties differed significantly in water absorption, and FN, but they had similar SDS sedimentation volume.*

*Treatments with double doses of herbicides significantly modified water absorption, FN, SDS sedimentation volume and loaf volume.*

*Considering the same properties, the interaction between the varieties and herbicides seemed to be reliable, namely the quality of varieties changed differently under the herbicide treatment. This variety specific effect of herbicides was different for every quality parameter.*

*Out of the 11 herbicides studied Logran and Assert were found to be the most favorable ones because the baking parameters were not significantly damaged by them, moreover in some cases they were favorably influenced.*

## MARKETING-ORIENTÁCIÓ A MAGYAR ÉLELMISZERIPARBAN

KISS MÁRIA

Vállalkozásszervezési és Ökonómia Tanszék

### ÖSSZEFOGLALÓ

*A magyar gazdaság és társadalom 1989-ben megindult átalakulása óta öröndetesen megnövekedett a piaci verseny.*

*A korábbi állami vállalatok jelentős része már privatizálódott, új vállalkozások tízezrei jöttek létre és az import nagymértékű liberalizációja következtében a külföldi áruk versenye is jelentős.*

*A cégek sokszor egzisztenciájuk árán tanulják meg értékelni a marketing szemléletet.*

*A kérdés az, hogy az átalakulást követő negyedik-ötödik évben hol tartunk a marketing szemlélet elsajátításában. Végig kell mennie azon az úton, amely a marketing gondolkodás kialakulását és fejlődését jellemezte vagy pedig közvetlenül ugorhatunk a marketingorientált gondolkodással jellemezhető fejlődési szakaszba.*

*Ezekre a kérdésekre próbál a cikk választ adni néhány reprezentáns élelmiszeripari vállalat példáján keresztül.*

### MIT JELENT A MARKETINGORIENTÁCIÓ?

*A marketing fejlődését vizsgálva - bár nem tekint vissza évszázados múltra, mégis van már történelme - különbséget kell tenni aszerint, hogy milyen a vállalati attitűd a marketingtevékenységgel szemben. Ennek alapján különítjük el a termelés és a marketingorientált vállalatokat.*

*A két szélsőséges szemlélet közötti különbséget olvashatjuk le az 1. táblázatból. (Természetesen e két véglet között még számos közbeeső megoldás képzelhető el és létezik is a valóságban)*

*A táblázatot szemlélve kirajzolódnak a marketingkoncepció megvalósulásának dimenziói, amelyek természetesen érintenek számos olyan területet is, amelyeket általában más vállalati funkciók látnak el.*

*A termelési orientáció olyan vállalati gazdálkodási magatartás, amely során a gyártási tevékenység a meghatározó, kevés figyelmet fordítanak - vagy egyáltalán nem - a vevőkre, a piackutatásra. A költségcsökkentés a fő vezérelv és az árképzés alapja. Az értékesítési szervezetnek pedig csak az eladással kell törődnie.*

*Ezzel szemben a marketingorientáció olyan vállalati gazdálkodási magatartásforma és szemléletmód, amelynek révén érvényesül a marketing dominanciája más vállalati funkciók felett. Az ilyen vállalat a marketingkonceptióra építve, a piackutatást nemcsak a létező és potenciális vevők, hanem a versenytársak irányába is kibővítvé eljut a marketingstratégia kialakításáig, amely az általános vállalati stratégia magja és meghatározó eleme.*

*A termelési orientáción belül további szakaszokat különböztethetünk meg, ha történeti fejlődésében vizsgáljuk a vállalatok piaccal kapcsolatos szemléletmódjának változását.*

**1.táblázat: A marketingkoncepció és a termelési orientáció közötti különbségek**

Marketing-orientáció	Megkülönböztetés ismérvei	Termelési orientáció
Vevői igények határozzák meg a vállalati ter-veket	Vevő orientáció	A vevők örüljenek, hogy léteznek; megpróbálják csökkenteni a költségeket és jobb termékeket előállítani
Azt gyárt a vállalat, amit el lehet adni	Termék-kínálat	Azt ad el, amit képes gyártani
Meghatározni a vevői igényeket és hogy azt miként képes a vállalat kielégíteni	Marketing kutatás szerepe	Meghatározni a vevői reakciókat, ha egyáltalán sor kerül rá
Az új lehetőségek kiaknázására koncentrálnak	Innovációs készség	A technológiára és a költségcsökkentésre irányul

Marketing-orientáció	Megkülönböztetés ismérvei	Termelési orientáció
Alapvető célkitűzés	A nyereség jelentősége	Másodlagos, ami a költségek fedezése után megmarad
A vevői kiszolgálás része	Vevői hitelezés szerepe	Szükséges rossznak tekintik
A vevő kényelmét szolgálja és fontos értékesítési eszköz	Csomagolás	Kizárólag a termék védelme dominál
A vevő igényeit és költségeit figyelembe véve alakítják	Készlet-szint	A termelés szükségletei a meghatározók
A vevői kiszolgálás része	Szállítás bonyolítása	A termelési és raktározási tev. kiterjesztéseként kezelik, a költségcsökk.figyelve
A termékek és szolg. szükségletkielégítő haszna	A reklámozás iránya	Termékjellemzők és minőség, esetleg a termék előállítása
Segíteni a vásárlót a vásárlásban, ha a termék megfelel az igényeinek, együttműködve a vállalat egyéb részlegeivel, mint termelés, készlet gazd. reklám stb.	Értékesítési személyzet szerepe	Eladni a vevőnek, különösképpen nem törődni más ösztönző eszközök vagy vállalati részlegek koordinációjával

*Forrás: Vizza-Chambers-Cook(1967), 13-15.old. idézi McCarthy-Perreault (1984), 38.old.*

*A 2. sz. táblázatból láthatjuk, hogy milyen szakaszokon, illetve orientáció-változáson ment keresztül a marketing gondolkodás a fejlett világban.*

2. sz. táblázat: A vállalatok piaci szemléletmódjának változása

Szemléletmód	L e í r á s a	Alapvető vállalati célok
<b>Termelési orientáció</b>	A tömegtermelés kialakulása: a figyelem középpontjában a termelés bővítése áll.	A profit maximalizálása az "economies of scale" kihasználásával
<b>Termék és pénzügyi orientáció</b>	A figyelem középpontjába a termékfejlesztés, a terméktulajdonosságok és a minőség javítása kerül. A nagy ipari "birodalmak" kialakulásának korszaka	A profit maximalizálása a minél korszerűbb termékek révén.
<b>Értékesítési orientáció</b>	A hiánypiacok megszűnésének és az alapvető szükségletek telítődésének korszaka. A figyelem középpontjába a piacbefolyásolás kerül	A profit maximalizálása keresletteremtés útján
<b>Marketing orientáció</b>	A marketing döntéseket már nem belső (vállalaton belüli), hanem külső tényezők (a vevők) határozzák meg.	A profit maximalizálása azáltal, hogy a cég termékeit a vevők igényeihez igazítják

*Forrás: dr. Reketye Gábor (Marketing 1994/2. 81.old.*



*Természetesen ezek a szemléletmódok nemcsak gazdaságtörténeti aspektusból vizsgálhatók. Az egyes vállalatok történetét is a szemléletmódok változása jellemzi és más-más ütemben ugyan, de végigjárták és járják ezt a fejlődési utat. Ebből következik, hogy a szemléletmódok - még a legfejlettebb országokban (USA, Japán, Nyugat-Európa) is - egymás mellett párhuzamosan léteznek.*

## MARKETINGORIENTÁCIÓ A MAGYAR VÁLLALATI GYAKORLATBAN

*A magyar gazdaság elmúlt 40 évében nagyon is jellemző volt a termeléscentrikusság. A kínálat jelentősen alatta maradt a keresletnek, az állami vállalatok a mesterséges monopolhelyzetben nyugodtan foglalkozhattak pusztán termelési kérdésekkel. Ez az orientáció a vevők figyelmen kívül hagyásához, alacsony termék és szolgáltatás minőséghez vezetett. Ennek ellenére az ún. szocialista vállalatokra jellemző termékorientált magatartást nem lehet azonosítani a piacgazdaságokban működő szervezetek ilyen jellegű magatartásával, de viselkedésük jellemzőiben leginkább erre emlékeztetnek. Miért érdekes ez napjainkban?*

*Abból a szempontból, hogy ezek a viselkedési beidegződések mennyire öröklődnek át az új rendszerbe, a megváltozott versenyhelyzet és piaci körülmények közé.*

*Ha nem alakult ki a magyar vállalatoknál a "klasszikus" termelésorientációjú szemléletmód sem, akkor felmerül a kérdés: hol állunk most a marketing gondolkodás fejlődésében Magyarországon?*

*A válasz egyértelmű: az értékesítési orientáció szakaszában. A szocializmusbeli kvázi termelési orientációt követően átugrottuk az igazi termelési orientációs és termékorientációs szakaszt és közvetlenül jutottunk el az értékesítés orientáció szakaszába.*

*Ennek alapvető okai a következőkben keresendők:*

- *A világ mára már elszaladt a termelés és termékorientált szemléletmód mellett.*
- *A legfejlettebb országokban a 80-as évektől megjelenik és egyre fejlődik a marketing orientáció, együtt létezve az értékesítés orientációval.*
- *Az értékesítés orientáció azt jelenti , hogy a cégek agresszív piacbefolyásolással (reklám, Sales promotion, Személyes eladás) próbálják meg értékesíteni termékeiket. Akik a marketinget felületesen ismerik, azok ezt a tevékenységet azonosítják a marketinggel.*

Ezeket a megállapításokat támasztotta alá az a reprezentatív vizsgálat, melyet 14 különböző profilú élelmiszeripari vállalatra vonatkozóan végeztünk el.

A vizsgálat eredményeit a 3. sz. táblázat szemlélteti.

3. táblázat: A marketing tevékenységek fejlettségi színvonalának jellemzői és a megkérdezett vállalatok megoszlása az egyes kategóriák között

Rész funkciók	K a t e g ó r i á k			
	a	b	c	d
1. Piac kutatás	Nem igénylik	Szórványosan megjelenik, szervezeti  forma ala- csony	Vállalatvetés felismeri jelentőségét,  rendszeres tevékenység	Áthatja a váll. számos funkci- óját, integra tív szerepe nő
	0	7	5	2
2. Termék- fejlesztés és termék politika	Nincs szerepe a piaci informá- cióknak	Széles ter- mékválasz- ték, követő fejlesztés	Marketing- szempontok, piaci in- formációk meghatározó szerepet játszanak	A fej- lesztő szerve- zet a marke- tingnek aláren- delten működik
	4	4	5	1
3. Árpoli- tika, árkép- zés	Az ár csak kalkulá- ciós tényező	Egyes ter- mékeknél korlátozott árstratégia	Több ter- mékcsoport- nál tudatos árstratégia	A vál- lalat teljes termék- körére piaci elveken nyugvó árképz.
	2	9	3	0

Rész funkciók	K a t e g ó r i á k			
	a	b	c	d
4. Elosztás, elosztási csatorna- politika	Közvet- len felhas- ználóknak vevőknek történő eladás	Az áru út- jának rö- vidítése	Elosztási csatornák diverzifi- kálása	Bel-és külföl- dön egyenként a végső felhasz- nálóra való koncent- rálás
	5	7	2	0
5. Reklám, PR, eladás- ösztön- zés	Nem fo- lyik vagy szórvá- nyos	Viszony- lag je- lentősebb összeget szánnak rá	Néhány ter- mékcsoport- nál megha- tározó a szerepe	Minden termék- csoport nál je- lentős
	3	7	4	0

A felmérés egyértelműen igazolta a hipotézist, hogy a magyar cégek jelentős része az értékesítési orientáció szakaszában van. Az előző két szakasz "bejárásának" tapasztalata sajnos hiányzik, ennek hátrányát a gyakorlatban érezni lehet. Felmerül a kérdés: mikor és hogyan juthatunk el az igazi marketing orientált szemlélethez?

Ennek két alapvető feltétele van:

- megszűnjék a magyar gazdaság és piac átmeneti jellege
- kellő mértékben megerősödjön a fogyasztóvédelemnek mindkét oldala (tehát a törvényhozási és spontán fogyasztói)

A jelentős lemaradás csökkenőben van. A magyar marketing mai történetét a gyakorlat írja.

## **MARKET ORIENTATION IN THE HUNGARIAN FOOD INDUSTRY**

**M.KIS**

*University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.*

### **ABSTRACT**

*Market competition has greatly increased since the transformation of the Hungarian economy and society begun in 1989.*

*A significant part of the former state run companies has already been privatised, thousands of new firms, companies have been formed and the competition of foreign goods is also worth mentioning as a consequence of a large scale liberalisation of import. The companies learn to evaluate the marketing view very often endangering their existence.*

*Now a question arises what can be seen when surveying the process of learning this marketing views in the fourth – fifth years of transformation.*

*Shall we go through the way which is characteristic for the formation and development of marketing thinking or we can directly begin the phase of market oriented thinking.*

*The Author is trying to answer these questions in the examples of some food industrial companies.*

## KORMÁNYZATI POLITIKA ÉS PIAC A MAGYAR ÉLELMISZERGAZDASÁGBAN

GÓSI JÁNOS

Vállalkozásszervezési és Ökonómia Tanszék

### ÖSSZEFOGLALÓ

*A szociális piacgazdaság ma már nemcsak a piacgazdaság szociális védőhálóval való kiegészítését jelenti, hanem olyan társadalomközpontú piacgazdaságot, amelyben ember- és környezetbarát a technológia és a termék, magas fokú a vállalkozói és a fogyasztói etika.*

### BEVEZETÉS

*A magyar élelmiszer gazdaságpolitika rendszer- és folyamatszabályozási feladatai. Még a piacerősítő állami szabályozás is bürokratikus természetű. A kormányzat stratégiai irányaihoz és céljaihoz a változásokra lassan reagáló bürokratikus intézmények és ideológiák tapadnak.*

*Tőkehiány, tőkeimport és privatizáció az élelmiszergazdaságban. Az Európai Unió és a fejlett világ élelmiszergazdaságának fejlődése a szociális piacgazdaság elveit követi.*

*A szociális piacgazdaság (1) ma már nem csak a piacgazdaság szociális védőhálóval való kiegészítését jelenti, hanem társadalomközpontú piacgazdaságot is, amelyben ember- és környezetbarát a technológia és a termék, magasfokú a vállalkozói és a fogyasztói etika (2)*

*A fejlett országok környezetgazdálkodó mezőgazdasága a más szférák által okozott környezeti károk csökkentésére is törekszik.*

*A mezőgazdaság jövőbeni technológiai fejlődése várhatóan a kevésbé környezetkárosító kemikáliák, a hagyományos őstermelés és - főként - az új biotechnológiai eljárások kombinatív alkalmazásán fog alapulni.*

*Az agrárprotekciónizmus nyílt formái helyébe burkoltabbak lépnek, ezért a magyar élelmiszergazdaság számára különösen fontos az Európai Unióhoz való csatlakozásunk felgyorsítása.*

## **2. A MAGYAR ÉLELMISZERGAZDASÁGPOLITIKA FELADATAI ÉS JELLEMZŐI**

*Az Európai Unióhoz csatlakozni akaró magyar élelmiszergazdaság-politikánk a rendszerszabályozás keretében gyorsított ütemben kell véghez vinnie a tulajdonviszonyok, a költségvetési-, a pénz-, és a hitel, a külgazdasági és a versenyrendszer - benne az agrárpiacon a rendtartás - a minőségbiztosítás- és az ellenőrzés, az információs és érdekegyeztető rendszerek (terméktanácsok, kamarák) ki- és átalakítását.*

*Az állami tevékenység erősítése indokolt a következő két területen is:*

- 1. A növekvő elszegényedéssel összefüggő szociális élelmezéspolitikát (3), amely egyszerre szolgálja a társadalmi-politikai feszültségek enyhítését, és az élelmiszergazdasági piac bővülését;*
- 2. A piaci alkalmazkodást segítő, erősítő politika és gyakorlat: különösen a vállalkozói szférát szolgáló, az Európai Unióval összekapcsolt integrált információs rendszer, a kutatást, képzést, fejlesztést, termelést és értékesítést komplexen kezelő marketing szemléletű innovációs láncolatok megteremtésében.*

*Tökéletes rendszer nem építhető fel! Minden struktúra hibás, de az emberi motiváció áthidalja ezt, ha a rendszer nem pusztítja el a pozitív motivációkat.*

*Látnunk kell, hogy minden állami szabályozás - még a piacerősítő is - alapvetően bürokratikus természetű, ellentétes a piaci rendszer működésével. A piac nem csak a verseny színtere, hanem a piaci szereplők közötti szerződéses kapcsolatoké is. A hektikus mozgásoktól mentes, de a versenyt nem kiküszöbölő agrárpiacon létrejöttek alapvető feltétele az állam, a nyersanyagtermelők, feldolgozók, kereskedelmi, pénzügyi, fogyasztói...síb. szférá szervezett együttműködése.*

*A kormányzatnak a fő stratégiai irányok és célok kialakításakor mérsékletet kell tanúsítani, mert ezekhez végrehajtási eszközök, működő vagy újonnan alakult intézmények, sőt ideológiák tapadnak, amelyek természetük miatt lassan vagy egyáltalán nem reagálnak a változó körülményekre; rossz irányba viszik a folyamatokat, s akadályozzák a piaci impulzusokra reagáló vállalkozói magatartás érvényesülését.*

*Erősen vitatható az elmúlt négy év agrárpolitikájának az a törekvése, hogy diszkriminatív adó- és támogatási rendszerrel kívánta elérni a mezőgazdaság magán farmgazdasági rendszerévé való átalakulását. A kisparaszti farmgazdaság jelenlegi formájában inkább történelmi örökség, mint a jövőben követendő forma. Ezen a területen a fejlődés szerves és járható útja: az újtípusú szövetkezeteken és társaságokon belül belső vállalkozások kialakítása; beszerző-, értékesítő-, szaktanácsadó szövetkezetté való átalakulása, valamint az élelmiszerfeldolgozók által létrehozott komplex termelítési rendszerekbe való integrálódás.*

*Az egyéni és kollektív magántulajdon keretei között egyszerre több gazdálkodási forma is lehet hatékony!*

*Minden állami szabályozás természeténél fogva bizonyos mértékig alul-, túl- és rosszul szabályozás. Ezt enyhítheti a szakmai és érdekvédelmi szervezeteknek a szabályozást előkészítő és végrehajtó munkában való részvétele.*

*Az állam, a terméktanácsok és az érdekvédelmi szervezetek közötti munkamegosztás fő problémája: a hatáskörök, a felelőségek és az eszközök egymáshoz rendelése és felosztása.*

*A tőkehiány és a piaci normákat követni tudó marketing-menedzsment gyakorlat hazai meghonosítása egyaránt megköveteli a külföldi szakmai befektetők fokozottabb, de ellenőrzöttebb részvételét.*

*Az állam által vezérelt privatizáció lassúsága és átgondolatlansága az egyik fő oka az élelmiszergazdasági tőke üzleti értéke rohamos süllyedésének.*

*Tudomásul kell vennünk, hogy piaci és környezetgazdálkodási okok miatt a mezőgazdaság támogatási igénye jelentős marad a jövőben is.*

*A védelmi és támogatáspolitikának együttesen kell kielégítenie a piaci, környezetfenntartói és népesség-megtartói követelményeket.*

*A gazdaságpolitika korlátainak és teendőinek kijelölésekor figyelembe kell vennünk, hogy az élelmiszergazdaság fejlődési követelményeit alapvetően a végső fogyasztói piaccal közvetlen kapcsolatban álló nagy élelmiszerkereskedelmi láncok határozzák meg.*

### FELHASZNÁLT IRODALOM

*A szociális piacgazdaságról bővebben... Dobias, P. (1989) Gazdaságpolitika. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó Bp., 32.*

*Gósi, J. (1992) Kormányzati irányítás, szociális piacgazdaság és vállalkozói magatartás élelmiszergazdasági vonatkozásai. A "Lippay János" tudományos ülészek előadásai, a KÉE kiadványa, 126-128.*

*Balogh, S. (1992) A szociális élelmiszer a politika rendszerében. A "Lippay János" tudományos ülészek előadásai és poszterei. KÉE kiadványa, 121-125.*

### GOVERNMENT POLICY AND MARKETING IN THE HUNGARIAN FOOD ECONOMY

J.GÓSI

*University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.*

### ABSTRACT

*Social market economy today means not only a social net added to the market economy, but a society centred market economy too where technology and products are environment friendly and where the entrepreneur's and customer's morals are highly developed.*

*The uncovered forms of agrarian protectionism are replaced by the disguised ones.*

*The tasks of the Hungarian food economy policy and its processes. Even the state market enhancing regulation is of bureaucratic character.*

*Different bureaucratic institutions and ideas are attached to the strategic tendencies and goals of government causing a general slowdown.*

*Lack of capital, capital import and privatisation in the food economy.*



## TERMÉNYDARÁLÁS ÜZEMTANI ÉS GRANULOMETRIAI VIZSGÁLATA

VÉHA ANTAL

Technológia Tanszék

### ÖSSZEFOGLALÓ

Kalapácsos daráló üzemtani vizsgálatok nagy számú mérés után összefüggéseket állapít meg a szerző a darálórosta méretének, valamint az alkalmazott kalapácsprofilnak az őrlemény átlag szemcseméretére ( $\bar{x}$ ) és az eloszlás egyenletességi tényezőjére ( $n$ ) gyakorolt hatására őszi árpa darálásakor.

Az árpadarák granulometriai jellemzésére a ROSIN-RAMMLER-BENETT-féle eloszlást alkalmazta.

156 mérési pont eredményeit összevetve a darálás granulometriai jellemzőit olyan módon határozta meg, hogy azok a darálórosta méretétől és az alkalmazott darálókalamácsprofiltól függetlenül utalnak az aprítóelemek (kalapácsok) kopottságára.

Szignifikáns különbség tapasztalható új és kopott darálókalamácsok alkalmazásakor a darák átlag szemcsemérete ( $\bar{x}$ ) és az RR-eloszlás egyenletességi tényezője ( $n$ ) között.

Üzemi tapasztalatok alapján az aprítóelemek tömegének 3-5 %-os csökkenése a korábban meghatározott, kopott állapotra jellemző energiatöbbletet és daraszemcsézeti durvulást okoz.

### 1. BEVEZETÉS

Az ipari keveréktakarmánygyártás receptúráiban nagy hányadban (50-60 %) jelenlévő szemesterményeket döntő mértékben kalapácsos darálón aprítjuk. A terménydarálás összetett, bonyolult műveletek folyamata, amely végén az állati takarmányozás zootechnikai (főleg szemcsézeti) követelményein túl bizonyos energiagazdálkodási szempontokat is érvényre kell juttatni. Statisztikai adatok szerint a terményaprítás

folyamata az összes mezőgazdasági energiaigény csaknem 11-13 %-át használja fel. (BÖLÖNI, 1972)

A takarmánygyártás során igen elterjedten a kalapácsos darálógépek használatosak, amelyek viszonylag egyszerű konstrukciójuk ellenére rendkívül alacsony technikai hatásfok (1-2 %) mellett üzemelnek. (TÓTH, 1970; BÖLÖNI, 1994)

A terménydarálás és ezen belül a darálógépben lejátszódó aprózódás bonyolult, sokváltozós valószínűségi folyamat, amelyet elméleti megfontolásokon kívül elsősorban nagyszámú kísérleti mérésekkel lehet igazolni.

Méréseink során az alábbiakat tűztük célul:

- kimérni és meghatározni az eltérő rostaméretekhez ( $\varnothing 2$  mm,  $\varnothing 4$  mm,  $\varnothing 6$  mm) tartozó tiszta (nettó) aprítási hajtóteljesítményigény  $P_a$  (kW) és a darák un. felületáramának  $df/dt$  ( $\text{cm}^2/\text{h}$ ) összefüggését a gyakorlatban használt kalapácsprofilok esetén (lépcső nélküli: LN, egylépcsős: 1L, kétlépcsős: 2L),
- fenti mérési sorozat elvégzése új állapotú és kopott darálókálapácsok esetén, figyelembe véve az aprításra jellemző szemcsézet (granulometria) és energetikai jellemzőket,
- meghatározni a gyakorlat számára azt az aprítóelem kopottsági mértéket, ahol az elkészített darák granulometria jellemzői szignifikáns eltérést mutatnak.

## 2. A VIZSGÁLAT ANYAGA, BERENDEZÉSEI, MÓDSZEREI

Kísérleteinkhez a Csongrád megyei termőközötre jellemző őszi árpák (KOMPOLTI IV. RACHEL, IGRI, KOMPOLTI KORAI) kevert iételét használtuk az alábbi jellemzőkkel:

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| • hektolitertömeg            | 64,4 kg/hl                                  |
| • ezerszemtömeg              | 32 g  |
| • átlagos tisztaság          | 92,5 %                                      |
| • nedvességtartalom          | 12,6-13,1 %                                 |
| • átlagos szemcseméret       | $\bar{x}_0 = 3,4$ mm (próbafrakcionálással) |
| • átlagos sűrűség            | $r = 1,3$ g/cm <sup>3</sup> (piknométerrel) |
| • szemes árpa fajl. felülete | $f_0 = 6/ x_0 = 13,6$ cm <sup>2</sup> /g.   |

Az általunk kialakított mérőhelyen **LÁSZLÓ-féle** 16 kalapácsos darálót alkalmaztunk:

- üresjárási kerületi sebesség 83,4 m/s
- kalapácsok külső köre  $\varnothing 330$  mm
- rosta szélesség 140 mm,
- körülfogási szög 225°
- rosták "eleven" felülete:  $\varnothing 2$  mm: 21,9 %  
 $\varnothing 4$  mm: 22,7 %  
 $\varnothing 6$  mm: 21,6 %
- légrés a rosta és a kalapácsok között 10 mm
- terménybevezetés iránya: tengenciális
- darateljesítmény szabályozásának módja: vibrációs adagolóval.

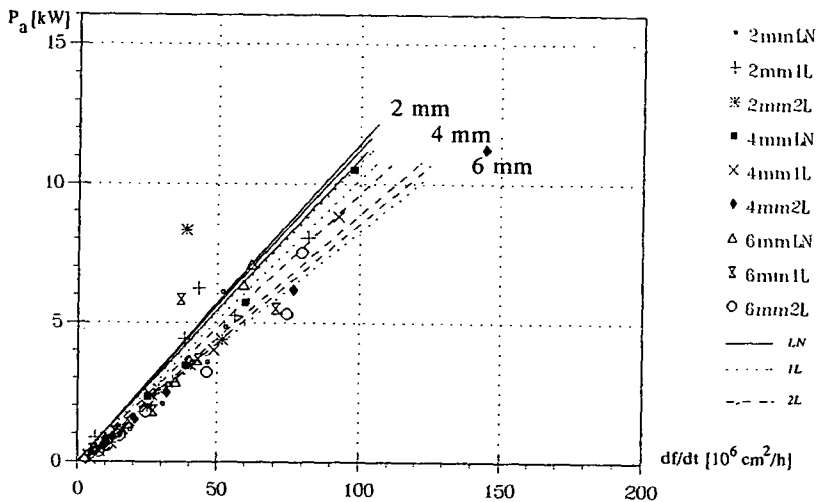
Az egyes vizsgálati szakaszhoz tartozó, eltérő aprítási paraméterek mellett készült darálókat szitaanalízis módszerével frakcionáltuk. A granulometriai (szemcseeloszlási) jellemzést a **ROSIN-RAMLER-BENETT-féle** eloszlás paramétereivel adtuk meg, nevezetesen a dara átlagszemcseméretének ( $\bar{x}$ /mm/) és az eloszlás egyenletességi tényezőjének ( $n$ ) meghatározásával.

Alkalmazott matematikai-statisztikai módszerek közül az alábbiakat említjük meg:

- $\chi^2$  próbát alkalmaztunk annak eldöntésére, hogy az " $n$ " értékek eloszlása szignifikánsan különbözik-e a normális eloszlástól,
- összefüggést kerestünk regresszióanalízissel a darálás üzemtani és granulometriai jellemzői között, valamint a korrelációs együtthatók statisztikai próbáját is elvégeztük,
- varianciaanalízissel megvizsgáltuk, hogy a rostaméret ( $\varnothing$ , 4, 6 mm) változások szignifikánsan befolyásolják-e az " $n$ " illetve " $\bar{x}$ " értékeket, illetve a darálók kalapácsok kopottsági állapota, a tényezőkön belüli szintek összehasonlítására  $t$ -próbát végeztünk.

### 3. A TERMÉNYDARÁLÁS ÜZEMTANI JELLEMZÉSE

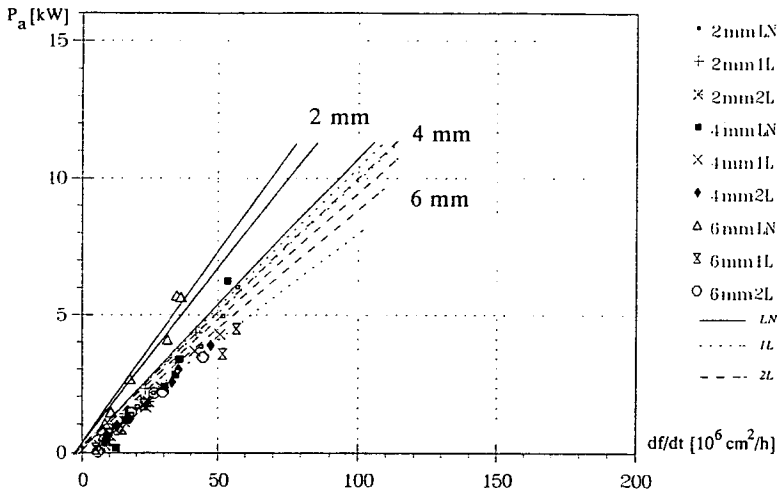
A kísérleti eredmények feldolgozása után üzemtani összefüggést tapasztaltunk, ( $P_a - df/dt$ ), amelyet elsősorban az alkalmazott rostaméret befolyásol. Az ún. sugárdiagramok jól szemléltetik a csökkenő rostaméretre tartozó csekélyebb darafelületáramot és a növekvő hajtóteljesítmény-igényt. Az egyenesek hajlásszögei (iránytangensei) arányosak a fajlagos aprítási energiahányad értékekkel, amelyekre az egyes rostaméreten belül a kalapácsprofilokra jellemző szignifikáns eltérést kimutatni nem lehet (1. ábra).



1. ábra

Az aprítási teljesítményigény ( $P_a$ ) alakulása a felületáram ( $df/dt$ ) függvényében új kalapácsok használatakor

Hasonló képet mutat a vizsgálat kopott kalapács esetében is azzal a különbséggel, hogy a darák felületárama ugyanolyan energiabevezetés ( $P_a$ ) esetén csekélyebb, azaz a kopott kalapács által készített darák granulometriai jellemzői várhatóan romlanak (2. ábra).



2. ábra

Az aprítási teljesítményigény ( $P_a$ ) alakulása a felületáram ( $df/dt$ ) függvényében kopott kalapácsok használatakor

A darálás üzemtani vizsgálatakor megállapítható, hogy a darálókalapácsprofilok (LN, 1L, 2L) az egyes rostaméretekhez ( $\varnothing 2, 4, 6 \text{ mm}$ ) tartozó változások esetén szignifikáns különbséget sem a hajtóteljesítmény, sem a darafelületáram értékeiben nem okoznak.

Az összefüggés alapján meghatároztuk az egyes rostákhoz tartozó fajlagos aprítási energiafelhasználás értékét is őszi árpa termény darálása esetén.

Rosta	Új kalapács	Kopott kalapács
$\varnothing 2 \text{ mm}$	$e_a = 12\text{-}16 \text{ kWh/t}$	$e_a = 15\text{-}24 \text{ kWh/t}$
$\varnothing 4 \text{ mm}$	$e_a = 8\text{-}14 \text{ kWh/t}$	$e_a = 12\text{-}20 \text{ kWh/t}$
$\varnothing 6 \text{ mm}$	$e_a = 5\text{-}10 \text{ kWh/t}$	$e_a = 7\text{-}13 \text{ kWh/t}$

#### 4. A TERMÉNYDARÁLÁS GRANULOMETRIAI JELLEMZÉSE ÚJ ÉS KOPOTT APRÍTÓELEMEK ALKALMAZÁSA ESETÉN

Mivel a korábbiakban már meghatároztuk a darálásra jellemző üzemtani paramétereket, így figyelmünket elsősorban az aprítóeszközök állapotváltozásának hatására irányítottuk.

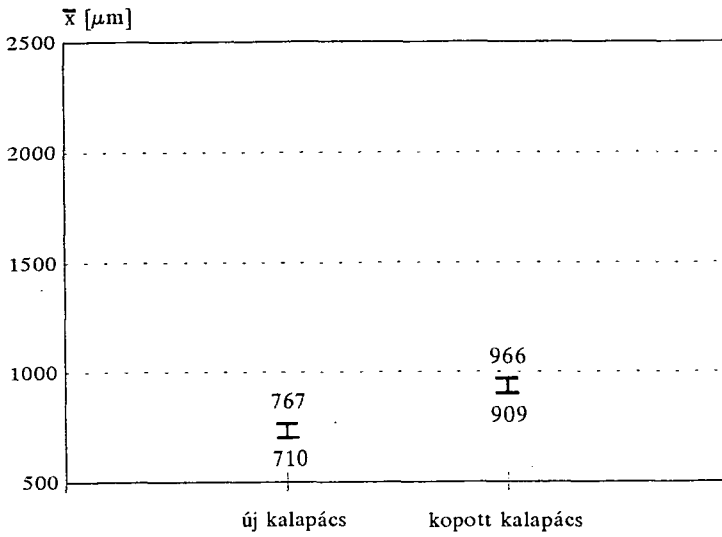
A mérések során képződött, rögzített aprítási mód mellett nyert darákat szemcseeloszlási (RRB) vizsgálatnak vetettük alá.

Így rostaméretenként, kalapácsprofilonként az eloszlásra jellemző átlag szemcseméret ( $\bar{x}/mm$ ) és egyenletességi tényező ( $n$ ) értékeket vizsgáltuk meg. Kalapácsprofilok eltérő okán szignifikáns eltérést nem tapasztaltunk, míg az eltérő rosták kézenfekvő szignifikanciáját értékeltük, közlését nem tartjuk szükségesnek.

Sokkal fontosabbnak tűnik a kalapácsprofiloktól független új - kopott állapot értékelése. Mintegy 156 mérési pont eredményeit figyelembevéve megállapítható, hogy rostamérettől függetlenül szignifikáns eltérést mutat az új, illetve kopott kalapácsgarnitúrától származó darák átlag szemcsemérete (3. ábra) és a méreteloszlás kiegyenlítetttségére jellemző egyenletességi tényezője (4. ábra).

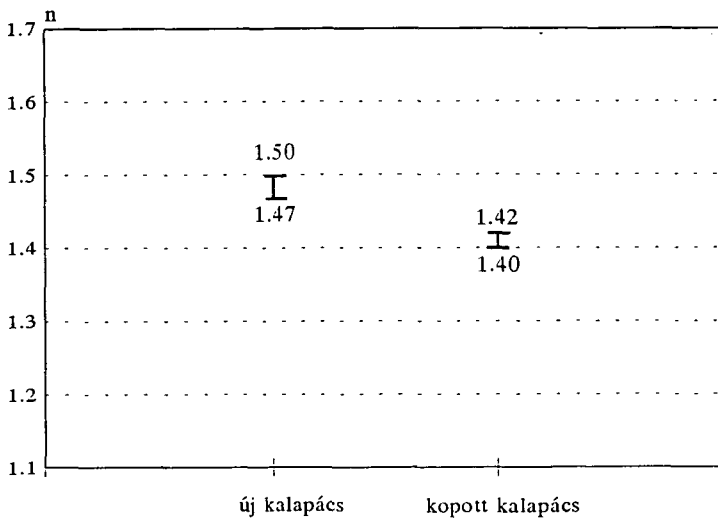
A konfidenciaintervallumok közel 200 mm átlagos méretdurvulást jelölnek kopott kalapácsok alkalmazása esetén, amely a takarmányok hasznosulására és a gyártás gazdaságosságára egyaránt negatívan hat. Hasonló módon új kalapácsok munkája keskeny sávú, kiegyenlített eloszlású darát eredményez, míg a kopottak sok durva, sok lisztes frakció egyidejű jelenlétét okozzák a darahalmazon belül.

A granulometriai vizsgálatok szerint az aprítókalapácsok kopottsága 0,1 %-os szinten szignifikáns hatást gyakorol mind a darahalmaz jellemző szemcseméretére ( $\bar{x}$ ), mind az eloszlás egyenletességi tényezőjére.



3. ábra

Árpadarák  $\bar{x}$  átlagának konfidenciaintervalluma új és kopott kalapácsok esetén



4. ábra

Árpadarák RR-eloszlás szerinti egyenletességi tényezői átlagának konfidenciaintervalluma új és kopott kalapácsok esetén.

## 5. TERMÉNYDARÁLÓK APRÍTÓELEMINEK KOPOTTSÁGA

*A korábbiakban ismertetett új, ép sarkokkal rendelkező kalapács garnitúrákat (LN, 1L, 2L) referenciaüzemben meghatározott körülmények között koptatásnak vetettük alá, amely során ugyanazon tömegű, minőségű terményt aprítottunk.*

*Az egyes profilok tömegmérési adatait mellőzve megállapítjuk, hogy a lépcső nélküli alakzat tömegvesztése mutatta a legkedvezőbb értéket (3 %), míg a kétlépcsős profil a legkedvezőtlenebbet (5 %).*

*Mivel sem az üzemtani, sem a granulometria vizsgálatok nem mutattak az egyes profilok használatából eredő szignifikáns különbséget, ezért megállapítható egy kalapácsalakzattól független tömegkopási érték (3-5 %), amely hatására tehát rostamérettől függetlenül jelentős energetikai és szemcsézetű romlás figyelhető meg terménydara előállításánál.*

*Összegzésképpen megállapítható:*

- *a darálók alapcsok élettartamát tekintve a lépcső nélküli profil előnyösebb a lépcsős kivitelnél,*
- *élképépzéstől függetlenül, egyszerű tömegmérés eredményét figyelembe véve 3-5 % darálók alapcs kopás jelentős (szignifikáns) különbséget okoz a darák szemcsézetű és energiafelhasználási mutatói között, amely a paraméterek 25-60 % romlásához is vezethet.*



## **RUNNING AND GRANULOMETRIC INVESTIGATION OF GRAIN GRINDING**

**A. VÉHA**

*University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.*

### **ABSTRACT**

*The author found relationships about the effects of the size of the grinding sieve and the applied hammer profile on the average particle size ( $\bar{x}$ ) and on the uniformity factor ( $n$ ) of the grist during the grinding of autumn barley in factory investigation having a lot of sample. The ROSIN-RAMMLER-BENETT distribution has been used for the granulometric characterization of the grist.*

*Comparing the 156 measuring points the granulometric characteristics of grist have been determined such a way that these parameters refer to the wornness of grinding elements (hammers) independently on the grinding sieve and on the applied hammer profile.*

*A significant difference can be experienced during the use of new and worn grinding hammers relating to the average particle size ( $\bar{x}$ ) and to the uniformity factor ( $n$ ) of grist.*

*On the base of the factory experience the 3-5 % mass reduction of the grinding elements causes the increasing the energy usage and coarsening the size distribution of the grist characterizing the worn state determined earlier.*

## **A BÚZAKONDÍCIONÁLÁS LISZTGYÁRTÁSRA GYAKOROLT HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA**

VÉHA ANTAL - GYIMES ERNŐ

*Technológia Tanszék*

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

*A szerzők a búza kondicionálásakor bekövetkező tulajdonságok változását vizsgálták különböző hőmérséklet és időtartam esetén.*

*Vizsgálataikat különböző tulajdonságú búzafajtákkal végezték el.*

*Kísérleteik során kiemelten vizsgálták az alacsony hőmérséklet hatását a gabonakondicionálás során.*

*Megállapították, hogy bizonyos beltartalmi tulajdonságokat sem a pihentetési idő, sem a hőmérséklet nem módosítja.*

*A késztermék (liszt) mennyiségét és minőségét azonban a kondicionálás paramétereinek változtatásával alakítani lehet.*

*Megállapították, hogy az alacsony hőmérsékleten történt pihentetés során a liszt mennyisége növekedett, miközben bizonyos minőségi paraméterek nem, vagy csak kis mértékben változtak.*

*Kísérleti eredményeik alapján megállapították, hogy a hideg hatására szignifikáns különbség adódott mind a liszt/korpa arányban mind az átlagszemcseméret vonatkozásában.*

### **1. BEVEZETÉS**

*A mérsékelt égöv egyik legnagyobb mennyiségben termesztett és legfontosabb gabonanövénye a búza.*

*Lisztjéből egy sor alapvető élelmiszeri állítanak elő, amely koronként változó mennyiségben, de mindig az egyik legfontosabb energiaforrása maradt az embernek.*

*A malomiparban a liszt előállítás (őrlés) egyik legfontosabb művelete a búza előkészítése, szakmai szóhasználattal koptatása.*

*Ennek során egyrészt a búzát - a lehetőségekhez mérten - minden idegen alkotórésztől megtisztítjuk, másrészt pedig kondicionáljuk.*

*A kondicionálás az előkészítés legfontosabb részművelete, mely két műveletből, a nedvesítésből és a pihentetésből áll.*

*Ennek során a halmazon és a szemeken belül a következő változások következnek be:*

- *nedvességtartalom változás,*
- *a héjrész szívósodása,*
- *az endosperm részecskék lazulása,*
- *bizonyos beltartalmi paraméterek változása (sikérmennyiség, minőség).*

*Megfelelő kondicionálással elérhető, hogy az őrlött liszt mennyisége növekszik, az őrlés energiaigénye csökken, miközben a liszt beltartalmi paraméterei javulnak.*

*A KÉE Élelmiszeripari Főiskolai Kar Technológia Tanszékén a gabonakondicionálás vizsgálatát 1989 óta végezzük.*

*Meg kívántuk vizsgálni, hogy a kondicionálás hőmérséklet és idő függvényei miként befolyásolják a késztermékliszt mennyiségét és minőségét.*

*Kísérleteink során kiemelten foglalkozunk a hideg hatásának vizsgálatával.*

## **2. MÉRÉSI MÓDSZEREK**

*Vizsgálatainkhoz a Szegedi Gabonatermesztési Kutatóintézet (GKI) fajtaazonos búzamintáit használtuk:*

- *GK-Déliab,*
- *GK-Öthalom és*
- *Thesee.*

*A búzaminták alapvető fizikai tulajdonságai a következők voltak:*

1. táblázat: A kísérletekhez használt búzafajták magvizsgálatának eredményei

Vizsgálat	GK-Óihalom	GK-Délibáb	Thesee
Keverékesség	1,8 %	0,8 %	1,1 %
Acélosság	85,0 %	78,0 %	73,0 %
Ezerszem tömeg	39,9 g	37,8 g	41,73 g
Hektoliter tömeg	84,3 kg	80,35 kg	77,1 kg

Kísérleteink során az alábbi - nem részletezett vizsgálatokat végeztük el:

- Minta előkészítése
- Minta őrlése
- Lisztvizsgálatok
- Liszt/korpa arány meghatározása
- Átlag szemcseméret meghatározása
- Hamutartalom meghatározása (MSZ 6369/3)
- Sikérvizsgálatok
- Nedves sikérmennyiség (MSZ 6369/5)
- Sikérterületékenység (MSZ 6369/5)
- Amilolites állapot meghatározása (MSZ 6369/9)

Mindhárom búzafajtánál a következő kondicionálási paramétereket alkalmaztuk.

Pihentetési idő: 12 h, 24 h, 48 h.

Kondicionálási hőmérséklet: -10 °C, -5 °C, 0 °C, 5 °C, 10 °C, illetve a kontroll mintánál 21 °C.

A nyert mérési eredmények alapján a kiértékelést részben MS-EXCEL<sup>TM</sup>, részben STATGRAPH<sup>TM</sup> programmal végeztük el IBM PC AT kompatibilis személyi számítógépen.

### 3. EREDMÉNYKÖZLÉS

Az értékelés és a következtetések levonása érdekében a kísérletek során kapott adatokat az 2-4. táblázatban közöljük.

A táblázat adatai alapján varianciaanalízist végeztünk, melynek alakulása alapján megállapítható, hogy:

- a liszt/korpa arány átlaga magasabb kisebb kondicionálási hőmérséklet esetén, valamint a pihentetési időnek e tényező alakulásában nincs meghatározó szerepe,
- a sikérmennyiség értéke a pihentetési idő növekedésével csökken, tehát a hosszú pihentetési idő ilyen vonatkozásban nemcsak felesleges, de káros is lehet, ugyanakkor a hőmérséklet vonatkozásában semmilyen szabályos tendencia nem figyelhető meg,
- az esésszám értékeire sem a pihentetési idő, sem a hőmérsékleti tényező nem volt számottevő hatással, és csakúgy, mint az előző beltartalmi paraméter esetén, itt is kiütköztek a búzafajták közötti fajtaulajdonsságbeli különbségek.

2. táblázat: GK-Öthalom búzafajta vizsgálati paraméterei különböző kondicionálási hőmérséklet és pihentetési idő alkalmazása esetén

GK-Öthalom 12 órás pihentetés

Hőmérséklet (°C)	L/K arány	Sikér menny. (%)	Terület (mm)	Esésszám (sec)	Szemcse m. (mm)
-10	1,318	31,6	5	332	326
-5	1,004	33,0	4,5	315	411
0	0,938	32,0	3,5	352	404
5	0,925	32,8	4	350	370
10	0,976	33,25	3	342	376
K	1,074	33,0	5,5	335	400

GK-Öthalom 24 órás pihentetés

Hőmérséklet (°C)	L/K arány	Sikér menny. (%)	Terület (mm)	Esésszám (sec)	Szemcse m. (mm)
-10	0,968	33,0	6	315	428
-5	1,039	32,0	3	335	380
0	1,049	31,5	5	321	380
5	0,923	33,5	3,5	318	386
10	0,960	32,5	6	302	392
K	1,038	32,0	5	359	358

GK-Öthalom 48 órás pihentetés

Hőmérséklet (°C)	L/K arány	Sikér menny. (%)	Terület (mm)	Esésszám (sec)	Szemcse m. (mm)
-10	0,948	32,0	5	332	420
-5	1,006	32,0	5	346	360
0	0,996	32,0	6	359	349
5	0,935	32,0	5	335	419
10	0,895	32,5	5	339	412
K	1,022	32,5	5	365	350

**3. táblázat: GK-Déliab bűzafajta vizsgálati paramétereit különböző kondicionálási hőmérséklet és pihentetési idő alkalmazása esetén**

**GK-Déliab 12 órási pihentetés**

Hőmérséklet (°C)	LJK arány	Sikér menny. (%)	Terület (mm)	Esésszám (sec)	Szemese m. (mm)
-10	0,805	32,6	4,5	315	448
-5	0,658	31,0	7	323	530
0	0,662	32,5	7	306	527
5	0,512	30,7	5	375	495
10	0,524	30,6	2,5	350	462
K	0,647	31,5	6,5	317	513

**GK-Déliab 24 órási pihentetés**

Hőmérséklet (°C)	LJK arány	Sikér menny. (%)	Terület (mm)	Esésszám (sec)	Szemese m. (mm)
-10	0,858	31,5	7	342	505
-5	0,536	31,0	5	369	548
0	0,541	29,5	5,5	340	481
5	0,745	30,5	4,5	339	505
10	0,631	31,0	4	332	476
K	0,561	31,5	3	361	522

**GK-Déliab 48 órási pihentetés**

Hőmérséklet (°C)	LJK arány	Sikér menny. (%)	Terület (mm)	Esésszám (sec)	Szemese m. (mm)
-10	0,738	30,0	3	355	512
-5	0,782	30,5	6,5	384	542
0	0,624	30,5	6	353	467
5	0,636	30,0	5	357	537
10	0,507	30,0	5,5	361	546
K	0,633	30,5	5	549	457

**4. táblázat: Thesee búzafajta vizsgálati paraméterei különböző kondicionálási hőmérséklet és pihentetési idő alkalmazása esetén**

*Thesee 12 órás pihentetés*

Hőmérséklet (°C)	L/K arány	Sikér menny. (%)	Terület (mm)	Esésszám (sec)	Szemcse m. (mm)
-10	1,015	32,6	11,5	374	425
-5	0,968	30,5	14	384	468
0	0,996	32,5	5,5	370	444
5	0,931	30,5	6,5	370	439
10	0,929	32,6	5,5	349	441
K	0,888	31,0	8	372	468

*Thesee 24 órás pihentetés*

Hőmérséklet (°C)	L/K arány	Sikér menny. (%)	Terület (mm)	Esésszám (sec)	Szemcse m. (mm)
-10	0,984	3,5	12	333	452
-5	1,025	30,5	8	407	432
0	0,916	31,5	7,5	432	418
5	1,079	25,5	13,5	325	437
10	0,968	32	12	355	471
K	0,940	31,5	7	398	448

*Thesee 48 órás pihentetés*

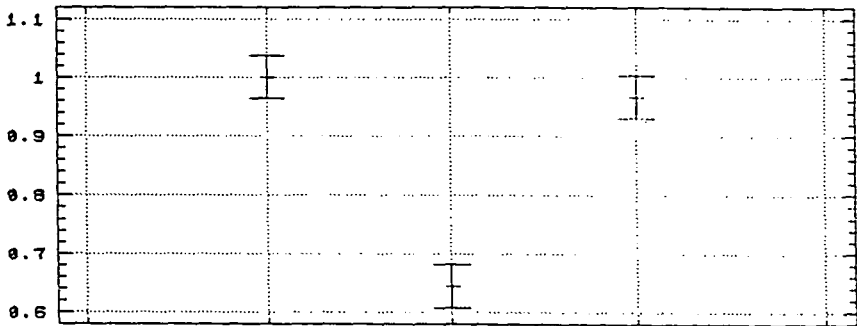
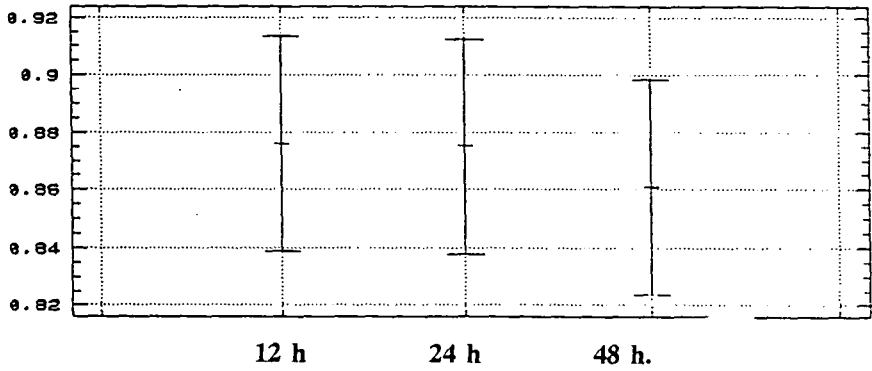
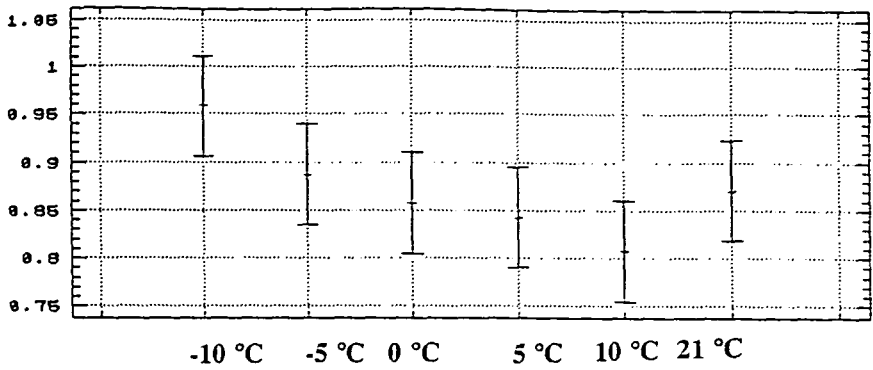
Hőmérséklet (°C)	L/K arány	Sikér menny. (%)	Terület (mm)	Esésszám (sec)	Szemcse m. (mm)
-10	0,993	30,5	6	351	453
-5	0,974	31,0	8,5	353	441
0	0,994	31,0	10,5	355	413
5	0,898	32,0	7	389	468
10	0,881	30,5	7,5	378	437
K	1,034	30,0	10	350	426

Az 1-3. ábrákon a konfidenciaintervallumokat láthatjuk.

Külön is értékelve a 12 órás pihentetés adatait a két őrléstechnológiailag legfontosabb paraméterre - az átlagszemcseméretre és a liszt/korpa arányra megállapítható, hogy:

- a 10 °C hőmérsékleten való kondicionálás a Thesee fajta kivételével (ahol szerényebb volt a változás) jelentősen jobb liszt arányt eredményezett,
- az átlag szemcseméret a magasabb kondicionálási hőmérséklet mellett nagyobb értékeket mutatott,

A 4. ábrán a fenti két tényező alakulását mutatjuk be a hőmérséklet függvényében.



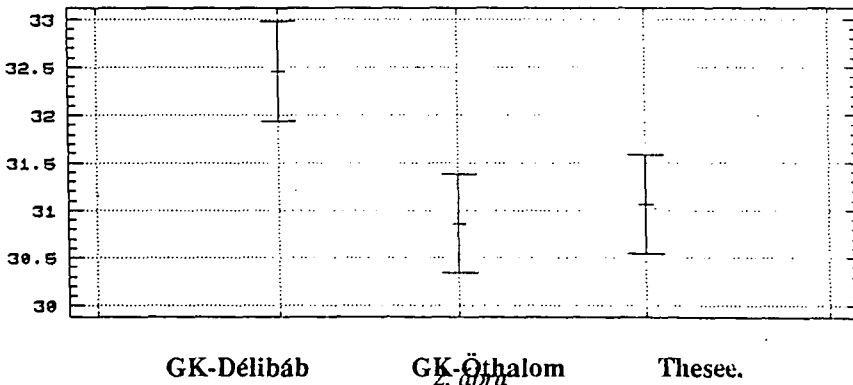
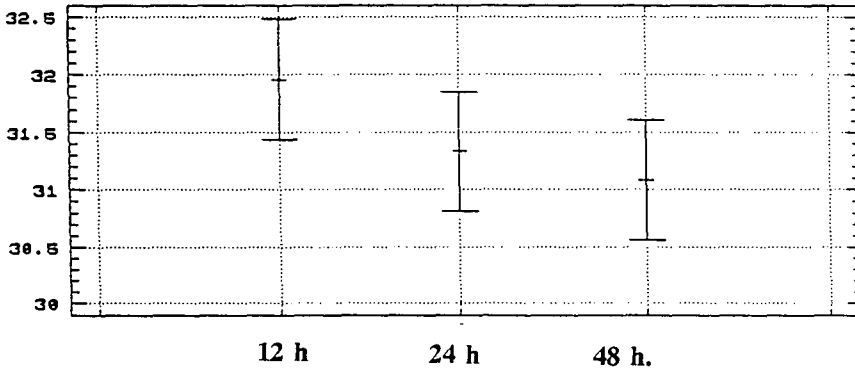
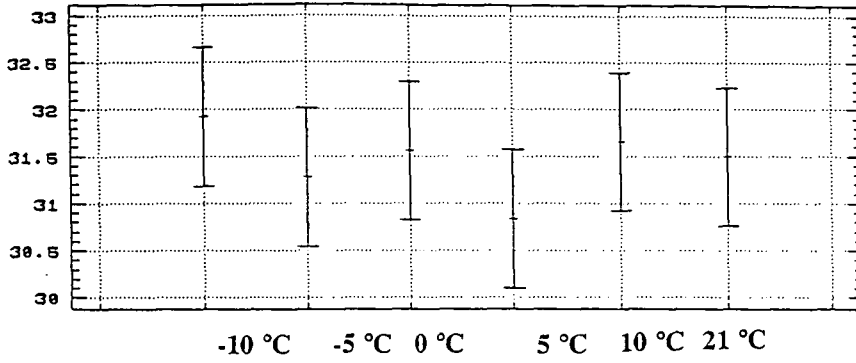
GK-Délibáb

GK-Öthalom  
I. ábra

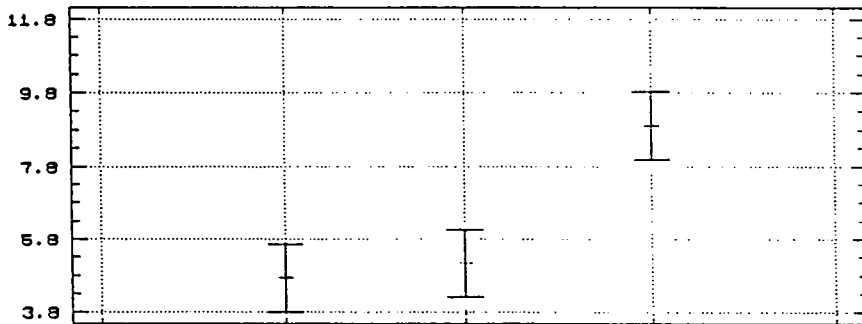
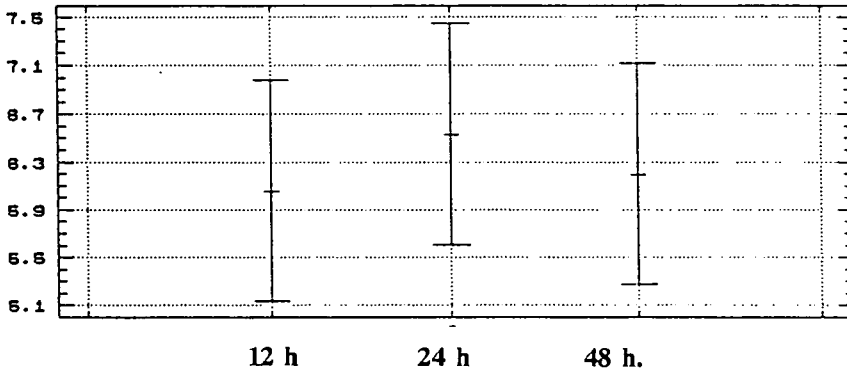
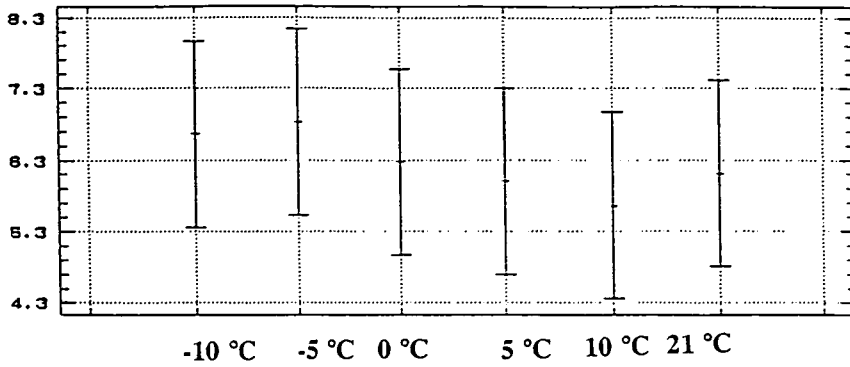
Thesee.

A liszt/korpa arány átlagának konfidenciaintervalluma a vizsgált hőmérsékleti viszonyok pihentetési idő és fajták esetén





A sikermennyiség átlagának konfidenciaintervalluma a vizsgált hőmérsékleti viszonyok pihentetési idő és fajták esetén

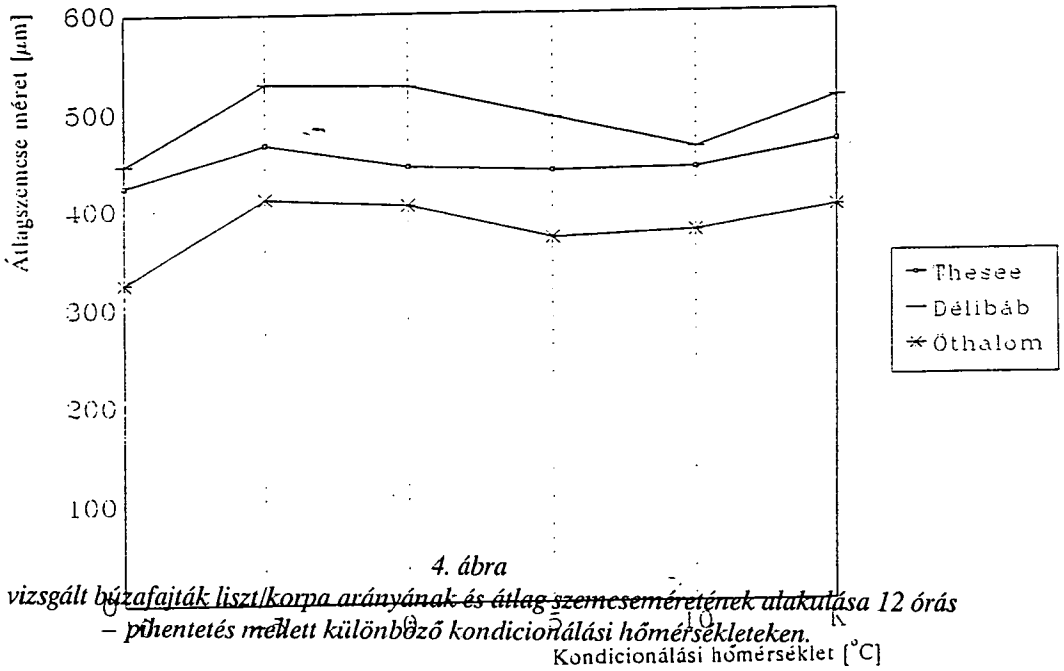
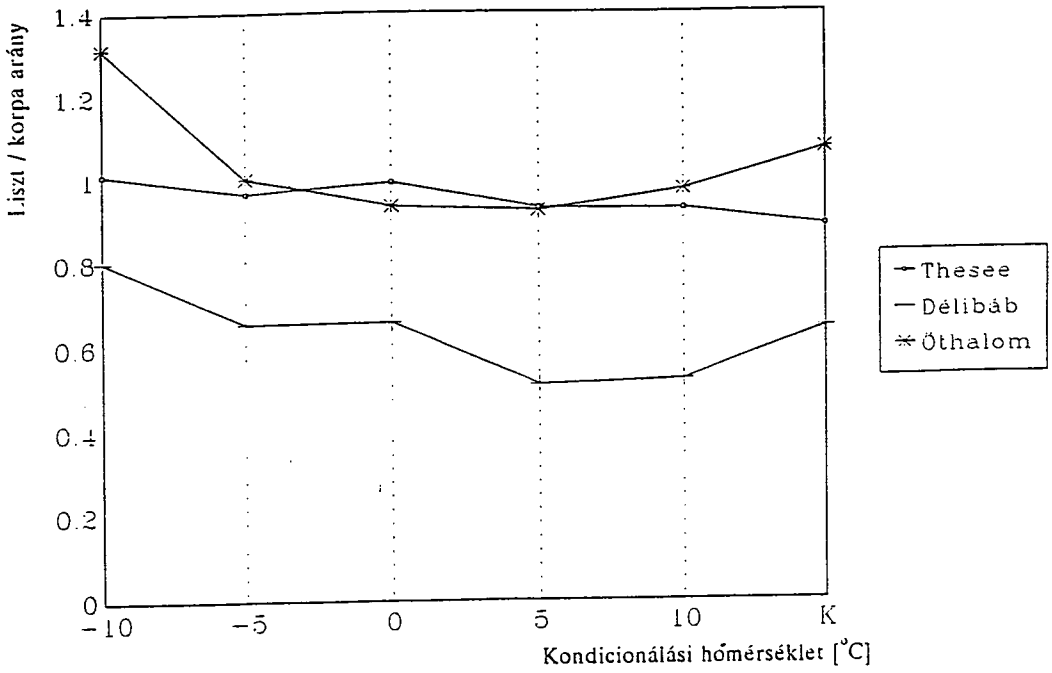


GK-Délibáb

3. GK-Öthalom

Thesee.

A sikerterületenység átlagának konfidenciaintervalluma a vizsgált hőmérsékleti viszonyok pihentetési idő és fajták esetén



4. ábra

A vizsgált búzafajták liszt/korpa arányának és átlagszemese méretének alakulása 12 órás – pihentetés mellett különböző kondicionálási hőmérsékleteken.

Összegezve vizsgálati eredményeinket megállapíthatjuk, hogy a kondicionálási hőmérséklet változása az általunk vizsgált paraméterek közül az átlag szemcseméret és a liszt/korpa arányra gyakorolt számottevő hatást.

A liszt arányának növekedése különösen 12 órás pihentetés esetén mondható jelentősnek.

Thesee fajtánál 14 %, GK-Délibáb-nál 24 %, GK-Öthalom fajtánál 29 % volt a növekedés.

Figyelembe véve a kapott adatokat és megbizonyosodva arról, hogy a liszt mennyiségének növekedése nem járt a minőség romlásával az eredmények elgondolkodtatók.

## INVESTIGATION OF THE EFFECT OF WHEAT CONDITIONING ON THE FLOUR PRODUCTION

A. Véha Antal

E. Gyimes

University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.

### ABSTRACT

*The authors investigated the changing of the properties during the wheat conditioning in case of different temperature and different duration. In the course of the investigations the cold temperature effects has received a special emphasis.*

*The authors stated that the laying time and the duration have not affected certain inner properties but the changing of the conditioning parameters can modify the quality and quantity of the finished product (flour). They stated that the cold temperature storage increased the flour quantity meanwhile certain quality parameters did not or only slightly alter.*

*On the base of the experimental results they stated that on the effect of cold appeared significant difference both in the flour/bran ratio and in the average particle size.*

## TRICHODERMA-ELLENES VEGYÜLETEK KERESÉSE

FEHÉR LÁSZLÓ<sup>1</sup>    MOLNÁR JÓZSEF<sup>2</sup>    FÖLDEÁK SÁNDOR<sup>3</sup>  
 CSÉCSI LAJOSNÉ<sup>1</sup>    BUCSI IMRÉNÉ<sup>1</sup>    BEREK IMRE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>KÉE, ÉFK, Élelmiszeripari Mikrobiológia és Biotechnológia Tanszék

<sup>2</sup>Szentgyörgyi Albert Orvostudományi Egyetem, Mikrobiológiai Intézet

<sup>3</sup>JATE Szerveskémiai Tanszék

### ÖSSZEFOGLALÓ

A kelet-európai ill. magyarországi klimatikus tényezők negatív irányú változása egyre inkább előtérbe hozza a termesztett gombák szaporítására irányuló kísérleteket. A termesztett gombák mennyiségének fokozására az egyik lehetőség a károsító fertőzések leküzdése. A legkomolyabb probléma a *Trichoderma viride* (zöldpenész) fertőzés, amely akár 80 %-os termés kiesést is okozhat. *Trichoderma* fertőzés ellen Magyarországon Chinoin Fundazol WP-t használnak, ami viszont a termőtestben akkumulálódik, így az emberi szervezetben károsító hatást fejthet ki.

Ezért kezdtük el olyan új potenciális fungicidek kiválasztását amelyek hatásosak a *Trichoderma* ellen, de a termesztett gombák szaporodását nem gátolják, valamint az emberi szervezetre sem fejtenek ki károsító hatást. Több mint 60 különböző szerkezetű kémiai anyagot teszteltünk, amelyekből 2 vegyületet - Klórpromazin és egy szilíciumos származéka - találtunk további vizsgálatokra érdemesnek. Ezek a vegyületek  $10^{-3}$  M koncentrációban gátolják a *Trichoderma* fejlődését, míg a termesztett gombákra - laska (*Pleurotus ostreatus*), shiitake (*Lentinus edodes*) - ilyen hatással nincsenek. Mivel a klórpromazin jelenleg is használatban lévő humán gyógyszer, felmerül a lehetőség, hogy laska és shiitake termesztésnél a *Trichoderma* leküzdésére felhasználható.

## 1. BEVEZETÉS

Az ehető gombák táplálkozásélettani hatása, jelentősége közismert. Általános cél minél többet, többfélét hatékonyan termelni. Jelenleg az egyik legnehezebb feladat újabb fajokat termesztésbe vonni. Könnyebbnek látszik a már termesztésbe vont 8-10 gombafaj előállításának hatékonyságát fokozni. Ez történhet nemesítés révén, a termesztés technológiájának fejlesztésével, vagy a természetes kórokozók, kártevők kiküszöbölése, leküzdése révén.

Hazai termesztők elsősorban a laska (*Pleurotus ostreatus*) és csiperke (*Agaricus bisporus*) termesztését favorizálják. Igen erőteljesen növekszik az igény shiitake (*Lentinus edodes*) előállítására is. Hazánkban a termesztett laska évi mennyisége 1000 tonnáról (1991) 4000 tonnára (1993) nőtt. A fent említett gombáknak és termesztőiknek is „közellensége” a *Trichoderma viride* zöld penész, amely a komposzt anyagon és a gombán egyaránt szaporodva óriási károkat okoz. Magyarországon a gombatermesztésben a penész fertőzések megelőzésére használt fungicidek száma igen kevés, felhasználásuk nem szabályozott; a nemzetközi szabványok (és a konkurencia) miatt jelentős exportkiesést is okozhat. Ez volt az oka, hogy újabb, eddig gyakorlatban még nem alkalmazott fungicidek keresését megkezdtük.

## 2. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

### 2.1 Anyagok

#### 2.1.1. Gombák:

*Lentinus edodes* (shiitake)

*Pleurotus ostreatus* (laska)

*Trichoderma viride* (zöld penész, vad típus)

#### 2.1.2 Táptalaj: malátás agar (*The Oxoid Manual* L39)

### 2.1.3 Vizsgált potenciális antifungális vegyületek

*SZOTE Mikrobiológiai Intézetétől származó vegyületek:*

*Teperin, Melipramin, Pipolphen, d-Tisarcin (gyógyszerek)*

*JATE Szerveskémiiai Intézetétől kapott vegyületek:*

*Benzimidazol származékok (9 db)*

*Benzoésav származékok (10 db)*

*Indol származékok (7 db)*

*Fenotiazin származékok (5 db)*

*Rutén származékok (4 db)*

*Klórpromazin (gyógyszer) és szilíciumos származéka (2 db)*

*Egyéb vegyületek (26 db)*

### 2.2 Módszerek

*A vegyületek ehető gombákra gyakorolt hatásának vizsgálatához táptalajhígítási módszert alkalmaztunk, az inokulálást agarpogácsával végeztük.*

*A Trichodermákra gyakorolt gátlás esetén a vegyületeket szintén táptalaj hígítási módszerrel juttattuk be a tápközegbe, a gomba felvitele a lemezre spóraszuszpenzióból kaccsal történt.*

*A gátló hatást a telepátmérő mérésével határoztuk meg a kontrollhoz viszonyítva 7 napos inkubálás után.*

### 3. EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

1. táblázat: Szintetikus vegyületek hatása magasabbrendű gombákra és *Trichodermára*

Hatóanyag $1 \times 10^{-3}$ M/cm <sup>3</sup>	<i>Pleurotus ostreatus</i> Telepátmérő/mm		<i>Lentinus edodes</i> Telepátmérő/mm		<i>Trichoderma viride</i> Telepátmérő/mm	
	H.	K.	H.	K.	H.	K.
Benzimidazol/9	30	60	36	46	-	sz
Benzoészav/9	18	60	-	46	-	sz
Indol/7	18	60	35	46	25	sz
Fenotiazin/5	45	60	40	46	+	sz
Rutén/4	+	60	+	46	-	sz
Klórpromazin	55	60	40	46	-	sz
Melipramin	30	60	20	46	-	sz
Teperin	+	60	18	46	-	sz
Pipolphen	28	60	16	46	-	sz
d-Tisarcin	39	60	30	46	-	sz

**Jelmagyarázat:**

H : hatóanyagot tartalmazó táptalajon mért telep átmérő mm-ben

K: kontroll

- nincs növekedés

+ csak az inokulumon volt növekedés

sz. szőnyegszerű növekedés

A hatásosnak bizonyult hatóanyagokat 5 vegyületcsoportra osztottuk, mellettük feltüntettük a származékaik számát, amelyeket vizsgáltunk. Itt csak a leghatásosabb anyagokkal kapott eredményeket mutatjuk be. (1. táblázat)

A hatóanyagok az indol származék kivételével  $10^{-3}$  M koncentrációban teljes gátlást mutattak a *Trichodermával* szemben. Kisebb-nagyobb gátlóhatást tapasztaltunk az ehetséges gombákkal szemben is. A rutén származékok egyike a laskát és shiitakét csak a korongon engedték növekedni, a hifafonalak nem tudtak növekedési zónát képezni a korong körül. A fenotiazin származékok is igen hatásosnak bizonyultak. A kontrollhoz képest, gátlás kis mértékben mutatkozott. Laska esetében 40 mm és a kontrollnál 60 mm átmérőjű telepet tudott képezni a gomba.

A gyógyszereknél (Klórpromazin, Melipramin, Teperin, Pipolphen, d-Tisarcin)  $10^{-3}$  M koncentrációban teljes gátlást tapasztaltunk a



*Trichodermával szemben . A Teperin a laskát csak a korongon (inokulum) engedte növekedni. A többi gyógyszer az ehető gombákra nem hatott ilyen nagy mértékben. A Pipolphen esetében 28 mm-es illetve 16 mm-es növekedési zónát mértünk az ehető gombáknál, s ez egy hét után csak kismértékű növekedésnek számít. A Klórpromazin az a vegyület a, amely a Trichodermát nem engedi növekedni, azonban a laskát és shiitakét nem gátolja.*

*A továbbiakban a Klórpromazin mellett, további hatóanyagokat három különböző koncentrációban -  $3 \times 10^{-3}$  M,  $1,5 \times 10^{-3}$  M,  $7,5 \times 10^{-4}$  M - táptalaj hígításos módszerrel vizsgáltuk, vagyis szélesebb koncentráció tartományban. (2. táblázat)*

*A 2. táblázatban az egyéb vegyületek (lásd Anyagok és Módszerek) közül, az előzetesen már vizsgált és bizonyos mértékig hatásosnak bizonyult 13 vegyülettel történt vizsgálatokat mutatjuk be a Klórpromazin mellett. Célunk az volt, hogy a hatóanyagok megfelelő koncentrációját keressük a Trichoderma gátlására vonatkozóan.*

*A Klórpromazin, az FC-203/B és az FC-2005  $3 \times 10^{-3}$  M-ban teljesen gátolták a penészgomba növekedését a malátás agaron. A korongon nem tapasztaltunk még hifafonal növekedést sem. Felező hígításokban már növekedési zónát tudtunk mérni, sőt a legkevesebb hatóanyagot tartalmazó hígításban szőnyegszerű micélium növekedést tapasztaltunk.*

*Ugyanezek a hatóanyagok az ehető gombákat ( $3 \times 10^{-3}$  M koncentrációban) kisebb-nagyobb mértékben gátolták. A Klórpromazin a  $3 \times 10^{-3}$  M koncentrációban (v.ö. 1. táblázat) nem engedte szaporodni a laskát, de a shiitake ugyanezen hígítás mellett jól tudott növekedni a hatóanyagos táptalajon. A shiitakére az FC-203/B az FC-2005 hatóanyagok az alkalmazott legmagasabb koncentrációban ( $3 \times 10^{-3}$  M) erős gátlást mutattak. Figyelemre méltó, hogy több hatóanyag (N 343, FC 1974/B, FC-1991, N 23, FC 1884, FC 1780) serkentette a laska növekedését.*

*Az FC-1947-es hatóanyag esetén teljes gátlást nem tapasztaltunk a Trichodermánál,  $3 \times 10^{-3}$  M koncentrációban 14 mm-es átmérőt, felező hígításokban pedig 16 és 31 mm-es növekedési zóna átmérőt mértünk. A magasabbrendű gombák esetében a hatóanyag gátló hatásáról nem is lehet beszélni, mivel olyan kicsi a mért átmérő különbsége a kontrollhoz képest.*

2. táblázat: Szintetikus vegyületek hatása ehető gombákra és a *Trichoderma*ra

	PLEUROTUS OSTREATUS			LENTINUSS EDODES			TRICHODERMA VIRIDE		
Hatóanyag	$3 \times 10^{-3}$ H K	$1,5 \times 10^{-3}$ H K	$7,5 \times 10^{-4}$ H K	$3 \times 10^{-3}$ H K	$1,5 \times 10^{-3}$ H K	$7,5 \times 10^{-4}$ H K	$3 \times 10^{-3}$ H K	$1,5 \times 10^{-3}$ H K	$7,5 \times 10^{-4}$ H K
N-19	24 26	25 26	25 26	37 42	39 42	41 42	56 sz.	57 sz.	sz. sz.
FC-2006/C	19 26	25 26	23 26	+ 42	30 42	36 42	27 sz.	sz. sz.	sz. sz.
FC-2012	16 26	21 26	23 26	+ 42	15 42	19 42	15 sz.	37 sz.	47 sz.
N-343	27 26	28 26	30 26	33 42	30 42	35 42	57 sz.	sz. sz.	sz. sz.
FC-1947	25 26	26 26	22 26	37 42	41 42	41 42	14 sz.	16 sz.	31 sz.
FC-1780	25 26	35 26	36 26	40 42	38 42	38 42	sz. sz.	sz. sz.	sz. sz.
FC-1974/B	30 26	31 26	34 26	33 42	36 42	34 42	sz. sz.	sz. sz.	sz. sz.
FC-2004	26 26	26 26	29 26	+ 42	27 42	36 42	21 sz.	54 sz.	sz. sz.
FC-1992	27 26	32 26	37 26	+ 42	18 42	31 42	34 sz.	51 sz.	sz. sz.
FC-2005	20 26	26 26	28 26	- 42	21 42	29 42	- sz.	7 sz.	sz. sz.
FC-203/B	21 26	28 26	28 26	+ 42	21 42	25 42	- sz.	14 sz.	sz. sz.
N-23	40 26	35 26	35 26	38 42	38 42	40 42	sz. sz.	sz. sz.	sz. sz.
Klorpromazin	- 26	23 26	30 26	33 42	40 42	43 42	- sz.	4 sz.	27 sz.
FC-1884	40 26	38 26	34 26	35 42	39 42	41 42	45 sz.	sz. sz.	sz. sz.

Jelmagyarázat:

H : hatóanyagot tartalmazó táptalajon mért telep átmérő mm-ben

K: kontroll

- nincs növekedés

+ csak az inokulumon volt növekedés

sz. szőnyegszerű növekedés

Összefoglalva a 2. táblázat eredményeit a vizsgálati cél szempontjából 2 hatásos anyagot találtunk, a Klórpromazint (ezt már az 1. táblázat is szemlélteti) és az FC-1947-et, mely az előzőnek szilíciumos származéka. Ezek a hatóanyagok potenciálisan számításba jöhetnek, mint *Trichoderma* ellenes vegyületek a laska és a shiitake termesztésénél. Természetesen további vizsgálatokat érdemelnek azok a vegyületek (hatásmechanizmusukat illetően), amelyek a laskára serkentő hatást fejtettek ki.

A Klórpromazin mellett gyógyszerértári forgalomban kapható további 4 gyógyszer hatását is vizsgáltuk a már említett teszt-organizmusokra. A kísérletek eredményeit a 3. táblázat mutatja be.

A gyógyszerek gátlóanyagként való felhasználása  $1,5 \times 10^{-3}$  M,  $7,5 \times 10^{-4}$  M koncentrációban nem hozott értékelhető eredményt. Nagy növekedési zónákat mértünk a *Trichoderma* esetén, a legnagyobb hígítást pedig teljesen hatástalannak találtuk, a *Trichoderma* szőnyegszerűen benőtte a lemezt.

Csak az alkalmazott legnagyobb,  $3 \times 10^{-3}$  M-os koncentrációban bizonyultak a penészgomba ellen hatásosnak.

Az ehető gombákra a gyógyszerek kis gátló hatást mutattak. Csak a Teperin nevű anyag gátolta a laska gombát  $3 \times 10^{-3}$  M-ban annyira, hogy az agarkorongon mutatkozott csak szaporodást.

Lényegében nem találtunk *Trichoderma* ellen alkalmas vegyületet a gyógyszerek között. Bár a  $3 \times 10^{-3}$  M koncentráció a *Trichoderma* ellen hatásosnak bizonyult, de a kísérleti célban meghatározott követelményeknek nem felelt meg, mert kisebb-nagyobb mértékben az ehető gombákat is gátolta.

A kísérleteink során vizsgált több mint 60 potenciálisan fungicid vegyület közül a gombatermesztést veszélyeztető *Trichoderma* törzsek élettevékenységének gátlására, a Klórpromazin és ennek szilíciumos (FC-1947) származéka mutatkozik ígéretesnek olyan szempontból, hogy kisüzemi kísérletek megkezdését fontolóra vesszük.

A munkát az FM, KÉE ÉFK-nak juttatott K+F 5 támogatásával végeztük. A szerzők köszönettel tartoznak Imre Krisztina és Kovács Annamária technológus élelmiszeripari mérnököknek a kísérletekben való részvételért.

3. táblázat: Gyógyszerek vizsgálata ehető gombákra és a trichodermára

Hatóanyag	PLEUROTUS OSTREATUS			LENTINUSS EDODES			TRICHODERMA VIRIDE		
	$3 \times 10^{-3}$ H K	$1,5 \times 10^{-3}$ H K	$7,5 \times 10^{-4}$ H K	$3 \times 10^{-3}$ H K	$1,5 \times 10^{-3}$ H K	$7,5 \times 10^{-4}$ H K	$3 \times 10^{-3}$ H K	$1,5 \times 10^{-3}$ H K	$7,5 \times 10^{-4}$ H K
Melipramin	20 60	22 60	34 60	20 46	34 46	41 46	- sz.	53 sz.	sz. sz.
d-Tisarcin	36 60	58 60	58 60	30 46	45 46	52 46	- sz.	sz. sz.	sz. sz.
Teperin	+ 60	23 60	28 60	18 46	43 46	44 46	- sz.	40 sz.	sz. sz.
Pipolphen	35 60	38 60	38 60	16 46	43 46	43 46	- sz.	sz. sz.	sz. sz.

Jelmagyarázat:

H : hatóanyagot tartalmazó táptalajon mért telep átmérő mm-ben

K: kontroll

- nincs növekedés

+ csak az inokulumon volt növekedés

sz. szőnyegszerű növekedés

## SCREENING CHEMICAL COMPOUNDS AGAINST TRICHODERMA STRAINS

L. FEHÉR J. MOLNÁR S. FÖLDEÁK K. CSECSI J. BUCSI  
I. BEREK

University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.

### ABSTRACT

*The negative changes in the climate of East Europe and Hungary put forward the importance of experiments aiming of the multiplication of cultivated mushrooms. Production of mushrooms having been cultivated so far can be increased by breeding defeating damaging infections. The most serious problem is the green mould (Trichoderma viride) which may result as high as 80 % damage in mushroom production. Against Trichoderma Fundasol WP sprinkling chemical is used, which gets accumulated in the fruit bodies so damaging human health. That is why we started screening potential fungicides effective against Trichoderma strains, which don't inhibit the life activity of cultivated mushrooms and don't threaten human health either. More than 60 chemical compounds of different structures have been screened, two of which have deserved further investigation (chlorpromazine and its siliciumderivate). These compound inhibit the development of Trichoderma in the concentration of  $10^{-3}$  M, while they had no inhibiting effect on the test organisms - Pleurotus, Shiitake mushrooms. Since chlorpromazine is a human medicine still on commentional sale, hope seems to be rising, that in order to combat the harmful effect of Trichoderma is might probably be used in case of Pleurotus and Shiitakee mushrooms.*